Blindleistungsregler RVT
Installations und Betriebsanleitung

Power and productivity
for a better world™

Inhalt

Bitte zuerst lesen 4
1 Grundsätzliches über den Regler 6
1.1 Ein leistungsstarker, individuell steuerbarer Drehstrom-Blindleistungsregler 6
1.2 RVT Hauptkennzeichen 6
1.3 Vorder- und Rückansicht 7
1.4 Farbiges Touchscreen-Bedienfeld 8
2 Installation 10
2.1 Montage 10
2.2 Leitungsanschluss 11
2.3 Verdrahtungsplan 12
3 Einfacher Start 14
3.1 Menü-Navigation 14
3.1.1 Legende zu den Symbolen des Touchscreens 14
3.1.2 Titelleiste 16
3.1.3 Einstellungen 17
3.1.4 Statusleiste 17
3.1.5 Tastatureingabe-Bildschirm 17
3.2 Den RVT starten 18
3.3 Automatische Inbetriebnahme 18
3.3.1 Beschreibung 18
3.3.2 Vorbereitung einer automatischen Inbetriebnahme 18
3.3.3 Automatische Inbetriebnahme 19
4 Messungen und Einstellungen 24
4.1 Messungen 24
4.1.1 Übersicht 25
4.1.2 Detaildaten 28
4.1.3 Wellenform 31
4.1.4 Messgerät 32
4.1.5 Ereignisspeicher 32
4.2 Einstellungen 34
4.2.1 Handeinstellung (Betriebsart Einstellungen) 34
4.2.1.1 Anlagendaten 35
4.2.1.2 Anschlussdaten 43
4.2.1.3 Benutzereinstellungen 46
4.2.1.4 Schutz und Warnungen 47
4.2.1.5 Grundeinstellungen wiederherstellen 50
4.2.2 Inbetriebnahme (SET-Modus) 50
4.2.2.1 Einfache Inbetriebnahme 51
4.2.2.2 Geführte Inbetriebnahme 51
4.2.2.3 T-Fühlererkennung 52
4.3 Überwachung 53
4.3.1 Schaltspiele 53
4.3.2 Testfunktionen 54
4.3.3 Alarmspeicher 55
4.3.4 Echtzeituhr 56
4.4 Kommunikation 56
4.4.1 I/O Konfiguration 59

4.4.1.1 Sprachenwahl 60
4.4.1.2 Temperatureinheit 60
4.4.1.3 Allgemeine Einstellungen 61
4.4.2 Ethernet Konfiguration 63
4.4.3 Screen Konfiguration 64
4.4.4 Über 65
4.4.5 Mac Adresse 65
Anhang 66
A1. Abmessungen 66
A2. Technische Daten 66
A3. Prüfung und Störungsbehebung 70
A4. Neuanlauf nach Alarmbedingung 73
A5. Spannungsmessung und Netzanschluß 74
A6. Phasenkorrekturtabelle (beim Grundmodell) 75
A7. Abbildung der Stromwandler-Verbindungstypen und Stromwandler-Verdrahtung an den Regleranschlüssen 76
A8. Individuelle Leistungsfaktorkompensation (beim Drehstrom-Modell RVT12-3P) . 77
A9. Recycling 78
A10. Additional provision on Open Source Software: 79
Kontaktinformationen 80

Bitte zuerst lesen

Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch wurde so gestaltet, daß es Ihnen hilft, den RVT-Blindleistungsregler schnell zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

Warnung

Achtung, Gefahr: Dieses Symbol ist ein Warnhinweis, der auf wichtige Informationen aufmerksam macht

Lesen Sie diese Anleitung vor der Installation und Inbetriebnahme des RVT- insbesondere die Sicherheitshinweise - bitte sorgfältig durch. Halten Sie diese Anleitung jederzeit für alle Personen bereit, die mit der Installation, Wartung und dem Betrieb betraut Sind.

Sicherheit

Der RVT erfüllt die europäische Richtlinie LVD 2006/95/EG.

Achtung, Gefahr durch elektrischen Strom: Dieses Symbol warnt, wenn Sicherheitsinformationen gegeben werden, die unbedingt beachtet werden müssen

Die Installation, Wartung und der Betrieb des RVT-Blindleistungsreglers darf nur durch entsprechend qualifizierte Elektrofachkräfte vorgenommen werden.Führen Sie keinerlei Arbeiten bei angelegter Spannung aus.Bei Staubablagerung mit einem trockenen Tuch reinigen. Kein Scheuermittel, Lösungsmittel oder Alkohol verwenden.Öffnen Sie nicht das Gehäuse des RVT-Blindleistungsreglers. Im Gehäuseinneren befinden sich keine wartungsfähigen Teile.Schalten Sie die Stromversorgung ab, bevor Sie die Sicherung ersetzen.Der RVT-Blindleistungsregler wird an einem Stromwandler („CT“ für Current Transformer) angeschlossen. Trennen Sie den Anschluß an dem Stromwandler nicht, solange Sie nicht sichergestellt haben, daß dieser kurzgeschlossen oder an eine andere parallele Last mit ausreichend geringer Impedanz angeschlossen ist. Die Nichtbeachtung dieses Hinweises kann gefährliche Überspannungen zur Folge haben.Verwenden Sie dieses Produkt nicht für einen anderen als den ursprünglich vorgesehenen Zweck

Elektromagnetische Verträglichkeit Dieser Blindleistungsregler wurde auf seine Konformität mit den EG-Richtlinien für Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV 2004/108/EC) für den Betrieb bei 50Hz geprüft und entsprechend mit dem CE-Zeichen versehen.

Wenn ein Gerät in ein System eingesetzt wird, können EG-Richtlinien möglicherweise erfordern, daß das gesamte System auf seine Konformität hinsichtlich der EMV zu prüfen ist.Durch Berücksichtigung folgender Richtlinien kann die EMV-Verträglichkeit

eines Systems verbessert werden:Metallgehäuse verbessern generell die EMV-Verträglichkeit.1. Führen Sie Kabel abseits von Öffnungen im Gehäuse.2. Führen Sie Kabel nahe an geerdeten Metallteilen entlang.3. Setzen Sie je nach Bedarf mehrfache Erdungslaschen für Türen und andere Gehäuseteile ein.4. Vermeiden Sie Erdungsübergangswiderstände

1 Grundsätzliches über den Regler

Inhalt dieses Abschnittes In diesem Kapitel wird eine allgemeine Beschreibung des RVT-Blindleistungsreglers gegeben. Es werden die grundlegende Struktur des Reglers, seine Hauptkennzeichen und sein berührungsempfindliches Bedienfeld erläutert.

1.1 Ein leistungsstarker, individuell steuerbarer Drehstrom-Blindleistungsregler

Der RVT leistet eine Kompensation des Leistungsfaktors in symmetrisch wie in unsymmetrisch belasteten Netzen. Der RVT-Leistungsregler ist in zwei verschiedenen Modellen lieferbar: dem RVT-Grundmodell RVT6/RVT12 und dem RVT-Drehstrom-Modell RVT12-3P. Das Grundmodell ist vollständig rückwärtskompatibel zu vorherigen RVT-Reglern mit 6 oder 12 Ausgängen, was für ein symmetrisch belastetes Drehstromnetz oder ein Einphasennetz (Phase-Phase) zutrifft. Das Drehstrom-Modell RVT12-3P ist eine leistungsstärkere Ausführung mit Funktionen zur individuellen Leistungsfaktorregelung dank dreier Strommessungen für jede Phase. Das Drehstrom-Modell RVT12-3P gibt es nur mit 12 Ausgängen.

Der RVT kann auch als automatische Blindleistungs-Kompensationsanlage eingesetzt werden. Genaue Angaben zum Anschluss des RVT an eine Kompensationsanlage finden Sie unter 4.2.1.1.

1.2 RVT Hauptkennzeichen

Regelung des Leistungsfaktor

Der RVT-Blindleistungsregler ist die Steuereinheit einer automatischen Blindleistungs-Kompensationsanlage, der die reaktive Leistungskompensation in einer Anlage mit vorwiegend induktiven Lasten übernimmt. Er steuert das Schalten der Kondensatorstufen mit Blick auf die Einhaltung eines benutzerseitig eingestellten cos φ -Sollwertes.

- Alle Schaltparameter können automatisch oder manuell programmiert werden (Erläuterung in den Abschnitten 4.2.2 und 4.2.1)
- Zusätzlich zum cos φ -Sollwert (HT) können der NT cos φ -Sollwert (Nachteinstellung) und der cos φ -Sollwert für Generatorbetrieb (Wirkleistungsrückspeisung) programmiert werden (Erläuterung in Abschnitt 4.2.1.3).
- Beim Drehstrom-Modell RVT12-3P kann der Regler für das Schalten einphasiger Kondensatorstufen in einem unsymmetrisch belasteten Netz programmiert werden. Diese Funktion dient dazu, einen geringen Leistungsfaktor in jeder Phase einzeln zu korrigieren; zum Beispiel den Leistungsfaktor 0,6 in Phase 1, den Leistungsfaktor 0,8 in Phase 2 und den Leistungsfaktor 0,95 in Phase 3. Dies ist sehr vorteilhaft in Wohn- und Gewerbegebieten, wo die Drehstromlast aufgrund vieler einphasiger Lasten unsymmetrisch sein kann.

Messwerte und Überwachung

- Messungen (Erläuterung in Abschnitt 4.1).
- Schutz gegen unerwartete Phänomene und/oder unbefugte Benutzung (Erläuterung in den Abschnitten 3.1.4 und 4.2.1.1.
- Speicherung von Messwerten und Alarmmeldungen basierend auf einer Echtzeituhr (Erläuterung in den Abschnitten 4.1.5 und 4.3).

- Überwachung und Prüfung des Stufenausgänge (Erläuterung in den Abschnitten 4.3.2 und 4.3).
- Temperaturmessungen: Maximal acht Temperaturfühler können in Reihe geschaltet werden (Beschreibung in Abschnitt 4.2.1.4.3).

Kommunikation

- Modbus-Anschluss (ein Modbus RS485-Adapter ist erforderlich)
- USB-Anschluss (kompatibel zu USB 2.0 Spezifikationen)
- TCP/IP-Netzwerkschnittstelle
- CAN 2.0 mit bis zu 32 erweiterten Ausgängen. Die Hardware kann dies in der aktuellen Ausführung des RVT, die Software wird in der Zukunft implementiert.

Genaue Informationen in Abschnitt 4.4.

1.3 Vorder- und Rückansicht

Abbildung 1: RVT Vorderansicht

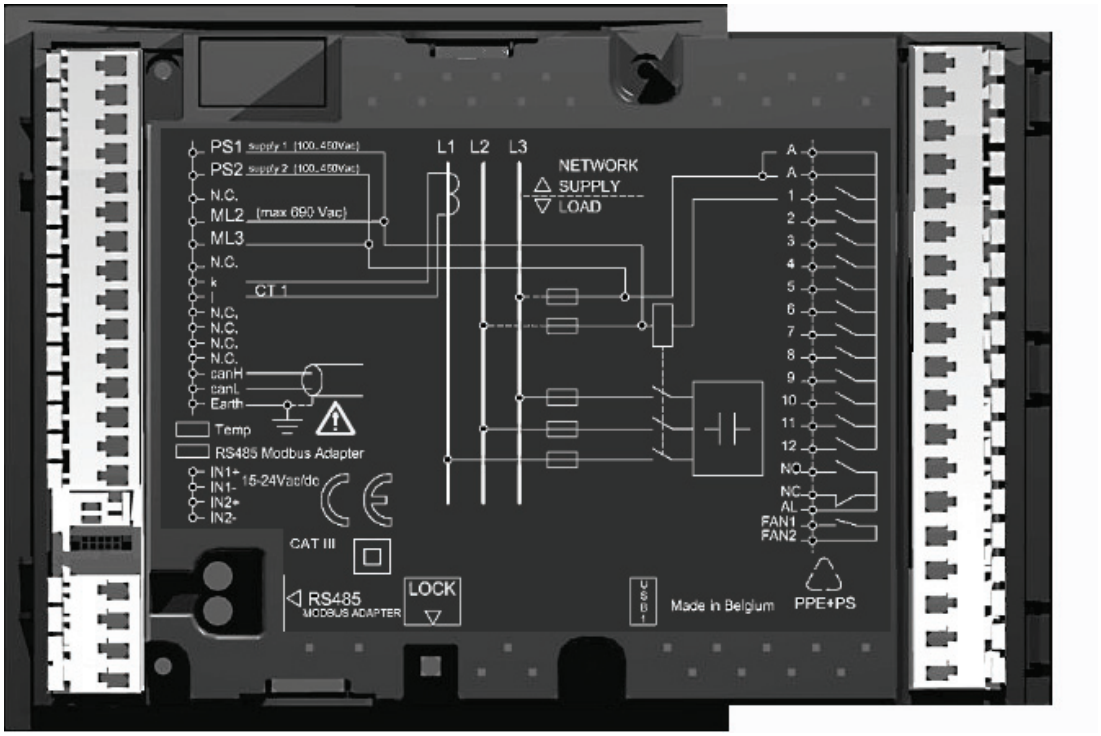


Abbildung 2: RVT Rückansicht (Grundmodell RVT6/RVT12)

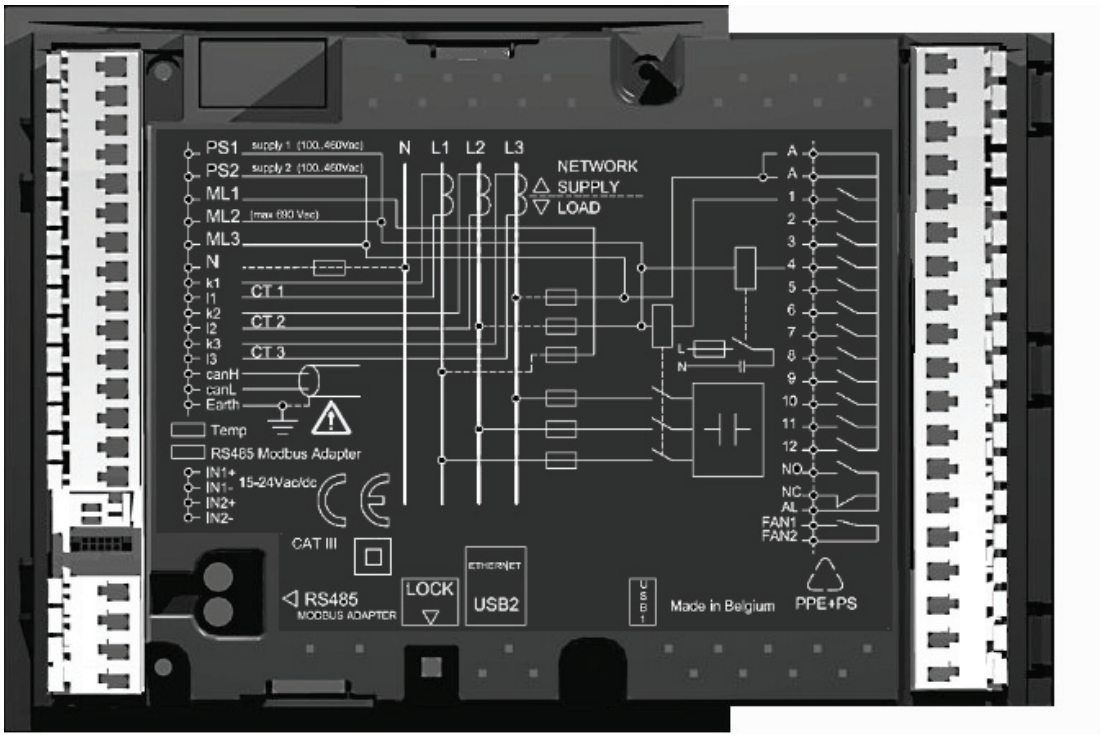


Abbildung 3: RVT Rückansicht (Drehstrom-Modell RVT12-3P)

1.4 Farbiges Touchscreen-Bedienfeld

Ein farbiger Touchscreen mit einer Auflösung von 320 x 240 Pixel hilft dem Benutzer, den Regler leichter zu bedienen. Menüs und Parametereinstellungen lassen sich so leicht und intuitiv erreichen.

Abbildung 4: RVT Startbildschirm

Eine Übersicht der Menünavigation finden Sie in Abschnitt 3.1.

2 Installation

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt beschreibt den Einbau des Reglers in die Anlagenfront und die Erstellung der elektrischen Anschlüsse. Das Anschlussschema wird in Abschnitt 2.3. beschrieben.

2.1 Montage

Bitte folgen Sie den unten aufgeführten Schritten, um einen RVT-Leistungsregler an ein Bedienfeld anzuschließen.

Schritt 1: Schieben Sie den RVT (a) seitlich in das Kondensatoranlagengehäuse (b).

Schritt 2: Drehen Sie den RVT, um diesen in das Kondensatoranlagengehäuse einzusetzen.

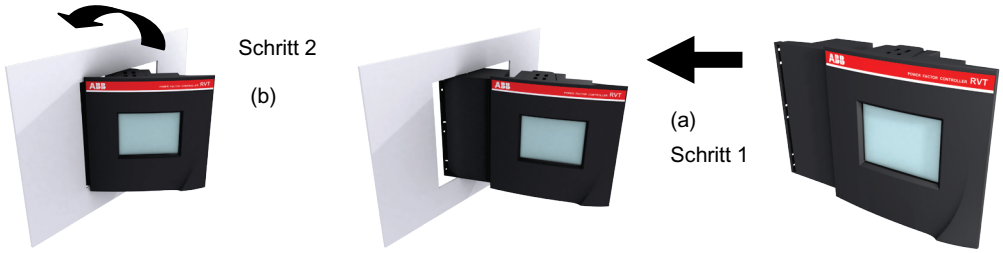


Abbildung 5: Montage des RVT

Hinweis: Grösse des Montageausschnitts 138x138 mm.

Schritt 3: Setzen Sie den Befestigungshalter (c) in die entsprechenden Befestigungsöffnungen (d) des RVT ein.

Schritt 4: Ziehen Sie den Befestigungshalter nach hinten.

Schritt 5: Setzen Sie die Schraube (e) in den Befestigungshalter ein, und ziehen Sie diese an, bis der RVT fest sitzt.

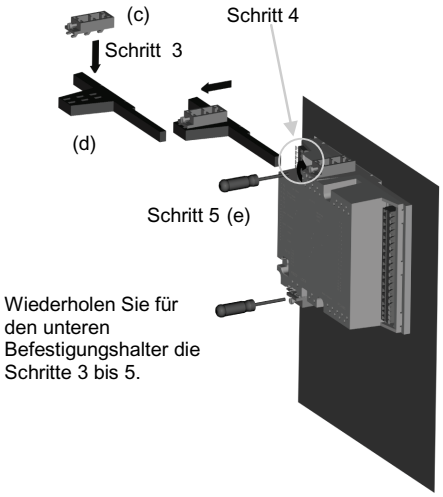


Abbildung 6: Montage des RVT

2.2 Leitungsanschluss

Bitte folgen Sie der Anleitung unten, um Drähte an den Klemmen auf der Rückseite des Reglers anzubringen.

1. Drücken Sie den Hebel der Verbindungsklemme mit einem Schraubendreher nach hinten.

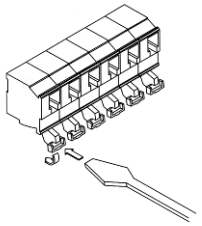


Abbildung 7: Leitungsanschluss

2. Setzen Sie den Anschlußdraht (bis zu 2,5 mm^2 / Einzelader) in die entsprechende Verbindungsklemme ein, während Sie den Druck auf den Hebel beibehalten.

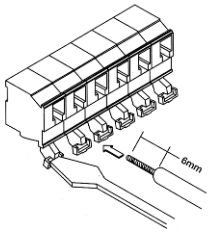


Abbildung 8: Leitungsanschluss

3. Entfernen Sie den Schraubendreher.

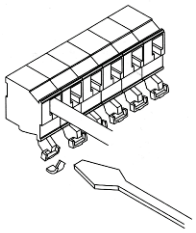


Abbildung 9: Leitungsanschluss

4. Der Anschlussdraht ist korrekt verbunden.

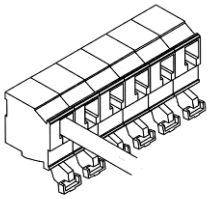


Abbildung 10: Leitungsanschluss

2.3 Verdrahtungsplan

Der Verdrahtungsplan verdeutlicht den Anschluss der Haupt- und der Steuerleitungen.

Grundmodell RVT6/RVT12

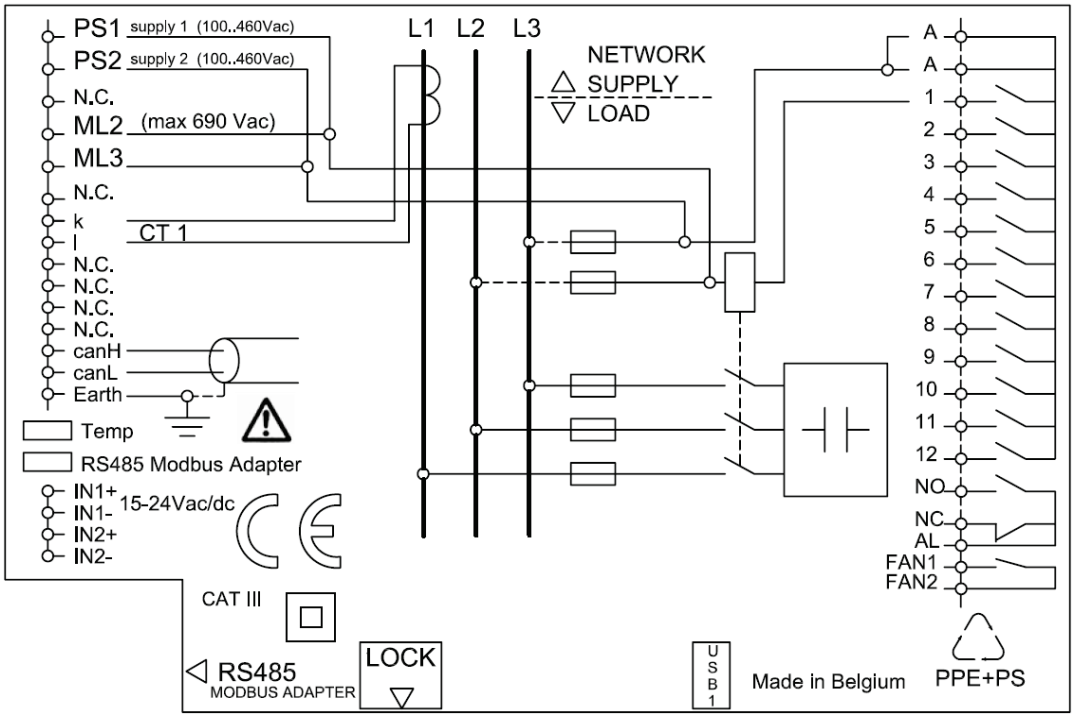


Abbildung 11: RVT Verdrahtungsplan (Grundmodell RVT6/RVT12)

Drehstrom-Modell RVT12-3P

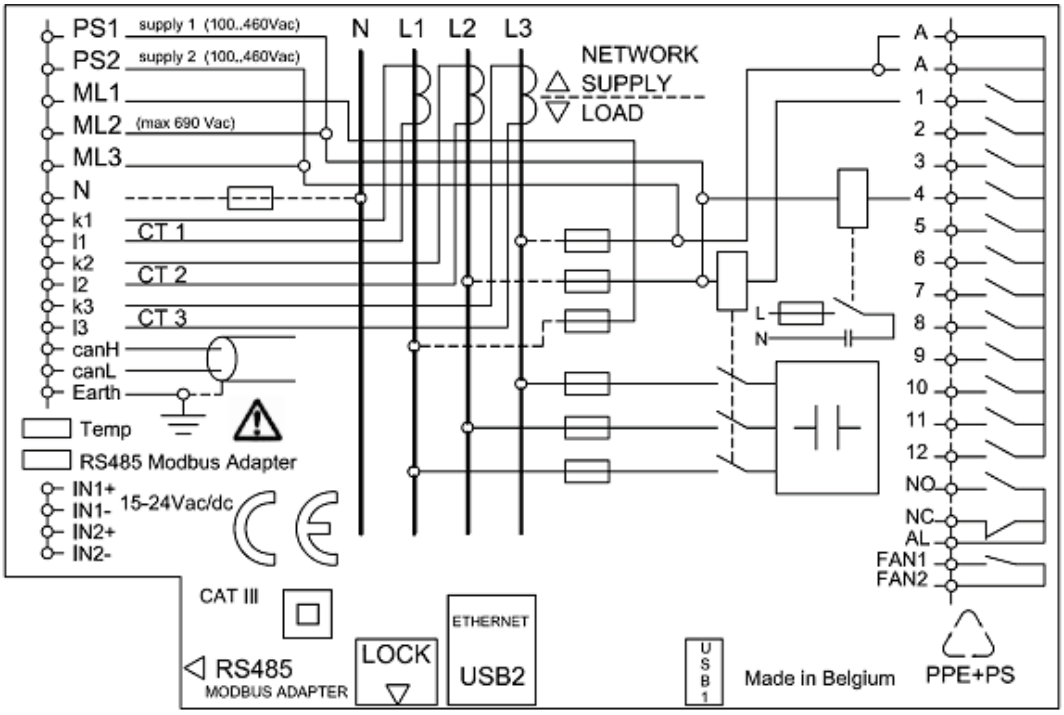


Abbildung 12: RVT Verdrahtungsplan (Drehstrom-Modell RVT12-3P)

PS1, 2	Spannungsversorgung
ML1-3	Spannungsmessung
N.C.	Nicht angeschlossen
N	Nullanschluss
k1-3, I1-3	Stromwandler
canH, canL	CAN-Bus
Erde	Erde
Temp	Verbindung Temperaturfühler
RS485 Modbus-Adapter	RS485-Schnittstelle

IN1+/- Digitaler Eingang wählt zwischen Tag- und Nachteinstellung des cos-Sollwerts φ

IN2+/- Digitaler Eingang zur Aktivierung eines externen Alarms

A	Gemeinsame Leitung für Ausgangsrelais
1-12	Ausgangsrelais
NO/NC	Ausgangskontakte des Alarmrelais
AL	Gemeinsame Leitung für Alarmrelais
FAN 1-2	Lüfter / Hilfsausgangsrelais
USB	USB-Anschluss
RJ45	Netzwerkanschluss
Lock	Hardware-Sperre

Achtung: Ein Überstromschutz wird für die PS1-PS2-Verbindungen empfohlen: Sicherungen mit 6A 10 X 38 gl 690V

3 Einfacher Start

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt beschreibt die Schnellstartfunktion und die Selbstprogrammierung des Reglers.

3.1 Menü-Navigation

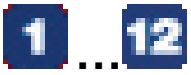
Wenn der RVT eingeschaltet wird das System gestartet und das ABB-Logo angezeigt. Danach erscheint als erstes der Startbildschirm wie in Abbildung 13.

Abbildung 13: RVT Startbildschirm

Die vier Symbole in der Mitte des Bildschirms (Messwerte, Einstellungen, Anlagenüberwachung und Kommunikation) stellen die vier Hauptmenüs dar.

Die Statusleiste unten im Bildschirm zeigt die aktiven Kondensatorstufen, den RVT-Sperrstatus, Warnhinweise, die Steuerungsquelle des RVT (lokaler Touchscreen oder Kommunikationsverbindung), Anforderung zum Ein- oder Ausschalten, Betriebsart: A (Automatisch), M (Manuell) und S (gemäß Einstellungen). Die genaue Bedeutung der Statussymbole können Sie den folgenden Beschreibungen entnehmen.

3.1.1 Legende zu den Symbolen des Touchscreens

	Aktiver Ausgang (Eingeschaltet) (inaktive Ausgänge sind nicht hervorgehoben)
	Anlageneinstellungen nicht gesperrt
	Anlageneinstellungen gesperrt
	Einstellungen können nur über die Kommunikationsverbindung vorgenommen werden
	Einstellungen sind über das Bedienfeld oder die Kommunikationsverbindung möglich
	Temperaturalarm (Alarmrelais aktiviert) oder Warnung (Lüfter- / Hilfsausgangsrelais aktiviert)
	Kein Temperaturalarm und keine Warnung (Alarm- und Lüfter- / Hilfsausgangsrelais nicht aktiviert)

Warnstufe erreicht (Lüfter- / Hilfsausgangsrelais aktiviert)

Alarm aktiviert (Alarmrelais aktiviert)

Kein Alarm aktiviert (Alarmrelais nicht aktiviert)

Einstellungen sind durch Hardware-Schalter auf der Rückseite des Reglers gesperrt

Einstellungen sind durch Hardware-Schalter auf der Rückseite des Reglers entsperrt

Anforderung zum Einschalten einer/mehrerer Stufen

Anforderung zum Ausschalten einer/mehrerer Stufen

Keine Anforderungen zum Schalten von Stufen

Automatische Betriebsart (Stufen werden gemäß Einstellungen automatisch geschaltet)

Manuelle Betriebsart (Stufen können manuell geschaltet werden)

Betriebsart Einstellungen (Einstellungen können vorgenommen werden)

Ändern der Betriebsart

Online-Hilfe

Fenster schließen

Bestätigung

Nächste Seite

Mit Ausnahme des Startbildschirms sind alle RVT-Bildschirme in drei Bereiche unterteilt: Titelleiste oben, Statusleiste unten und Einstellungsbereich in der Mitte des Bildschirms.

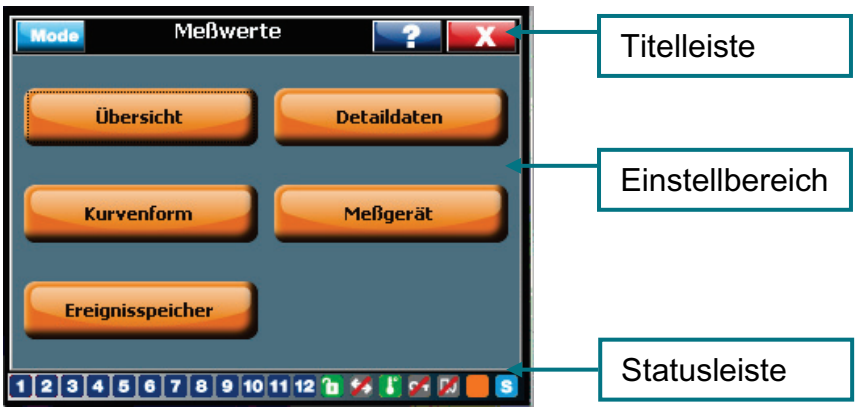


Abbildung 14: RVT Bildschirmaufbau

3.1.2 Titelleiste

Die blaue Schaltfläche "Mode" am linken Ende der Titelleiste dient zum Umschalten zwischen den drei Betriebsarten des RVT: Automatische Betriebsart, manuelle Betriebsart und Betriebsart Einstellungen. Wenn diese Schaltfläche geklickt wird erscheint der Bildschirm wie in Abbildung 15 dargestellt. Bei der Einstellung einer Betriebsart für den RVT, wird der entsprechende Großbuchstabe rechts unten im Bildschirm angezeigt: das am rechten Ende der Statusleiste bedeutet, dass die aktuelle Betriebsart des RVT die Betriebsart Einstellungen (engl. "Set") ist.

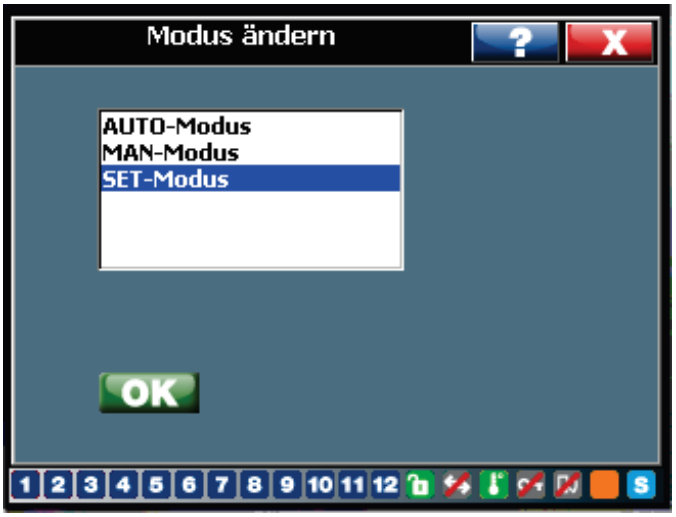


Abbildung 15: Umschalten der RVT-Betriebsarten

In der Mitte der Titelleiste gibt ein Text - wie in Abbildung 14 "Messwerte" - den Namen des aktuell angezeigten Menüs an.

Mit Klick auf das Fragezeichen wird dem Bediener eine entsprechende Hilfe-Information angezeigt, damit er die Parameter problemlos einstellen kann. Nach Klick auf das Fragezeichen im Bildschirm in Abbildung 15 erscheint das folgende Fenster:

Abbildung 16: RVT Hilfe-Information

Durch Klick auf das rote Kreuz am rechten Ende der Titelleiste wird der Bildschirm geschlossen.

Hinweis: Der RVT geht automatisch in die Betriebsart AUTO, wenn der Touchscreen länger als fünf Minuten nicht bedient wird.

3.1.3 Einstellungen

Im Bereich Einstellungen werden Schaltflächen, die Einstellungen und Informationsfelder angezeigt. Nachdem alle Einstellungen in einem Bildschirm vorgenommen wurden, werden diese durch Klick auf

bestätigt und übernommen. Falls es weitere Einstellungen gibt, die nicht auf einem Bildschirm angezeigt werden können, erscheint ein Pfeil auf dem Bildschirm. Durch Klick auf den Pfeil werden weitere Einstellungen angezeigt.

3.1.4 Statusleiste

Die Statusleiste zeigt die derzeitig aktiven Kondensatorstufen und den Status des RVT an. Die Bedeutung der Symbole ist in 3.1.1 beschrieben.

Hardware- und Software-Sperre

Der RVT verfügt über eine Hardware- und eine Software-Sperre. Der Hardware-Schalter in blauer Farbe befindet sich auf der Rückseite des Reglers. Wenn dieser eingedrückt ist, ist der RVT gesperrt und das entsprechende Symbol erscheint in der Statusleiste unten in der Anzeige. Wenn der Schalter nicht eingedrückt ist, ändert sich dieses Symbol in: . Wenn der RVT gesperrt ist, kann auf keine Anlageneinstellungen zugegriffen werden und auch die Inbetriebnahme (sowohl geführte als auch automatisch) ist nicht möglich.

Das Symbol bedeutet, dass die Anlageneinstellungen des RVT durch die Software gesperrt sind. Das Symbol bedeutet, dass die Anlageneinstellungen des RVT durch die Software entsperrt sind. Wenn der Regler über die Software gesperrt ist, sind alle Anlageneinstellungen geschützt, also nicht zugänglich.

Eine Beschreibung der Software-Sperre finden Sie unter 4.2.1.1.

3.1.5 Tastatureingabe-Bildschirm

Alle Daten können über einen einfach zu nutzenden Bildschirm eingegeben werden.

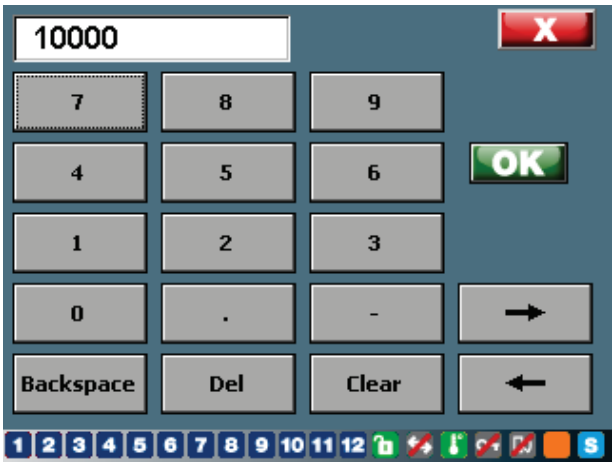
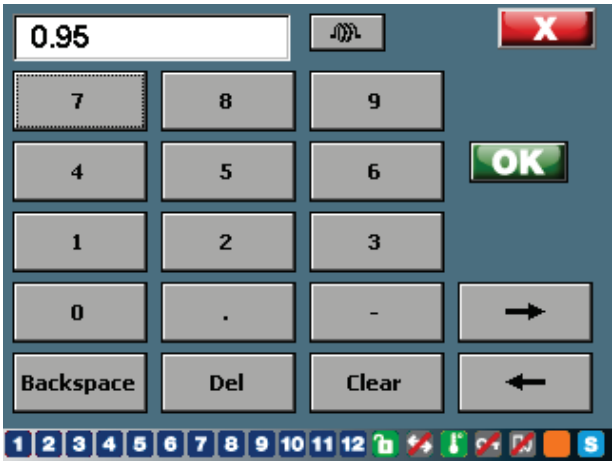


Abbildung 17: Tastatureingabe-Bildschirm

Cos φ-Werte können mit den Symbolen (induktiv) und eingegeben (kapazitiv) werden.



3.2 Den RVT starten

Wenn der RVT eingeschaltet wird, erscheint als erstes der Startbildschirm wie in Abbildung 13 angezeigt.

Auf dem Startbildschirm werden vier Symbole angezeigt: Messwerte, Einstellungen, Anlagenüberwachung und Kommunikation. Durch Berührung eines der Symbole wird das entsprechende Untermenü angezeigt.

Die Bedienung des RVT-Reglers ist zurzeit in fünf verschiedenen Sprachen möglich: Englisch, Französich, Deutsch, Spanisch und Chinesisch. Über den folgenden Weg erreichen Sie das Sprachauswahlmenü:

Startbildschirm ➔ Kommunikation ➔ I/O Konfiguration ➔ Sprache einstellen.

3.3 Automatische Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme eines RVT ist sehr einfach. Die automatische Inbetriebnahme-Funktion des RVT unterstützt einen Erstbenutzer dabei, den Regler schnell und einfach zu starten

3.3.1 Beschreibung

Der RVT nimmt eine automatische Inbetriebnahme vor, einschließlich:

- automatischer Erkennung der:
  - Phasenlage und Drehfeld für jeden vordefinierten Verbindungstyp
  - Anzahl der verwendeten Ausgänge,
  - Art der Schaltfolge (Wichtungen).
- automatische Einstellung von: - C/k-Werte, Schaltschwelle des RVT; eine genaue Beschreibung des C/k finden Sie in Abschnitt 4.2.1.2.

3.3.2 Vorbereitung einer automatischen Inbetriebnahme

Die vereinfachte Inbetriebnahme erfordert nur die Festlegung folgender Parameter:

- Art der Verbindung. Die Art der Verbindung definiert, in welcher Weise die Stromwandlerverbindungen für den RVT hergestellt werden. Es gibt insgesamt acht verschiedene Verbindungsarten für Stromwandler, abhängig von der Anzahl der Strommessungen und davon, wie die Stromwandler angeschlossen sind. Eine genaue Beschreibung der Verbindungsarten finden Sie im Abschnitt 4.2.1.2.

- Iprim/Isek: derzeitiges Stromwandlerübersetzungsverhältnis (ein Stromwandler 250A / 5A beispielsweise weist ein Iprim/Isek von 50 auf). Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.2.1.2.
- Ziel-cos φ (in Abschnitt 4.2.1.3.)

3.3.3 Automatische Inbetriebnahme

- Vergessen Sie nicht, falls auf der Sekundärseite des Stromwandlers (CT) eine Kurzschlußbrücke vorhanden ist, diese nach dem Anschließen an den Stromeingang des Reglers wieder zu öffnen.
- Wenn ein Transformator (PT) für die Spannungsmessung verwendet wird, muß das Übersetzungsverhältnis Uprim/Usek entsprechend angepaßt werden (vgl. Abschnitt 4.2.1.)

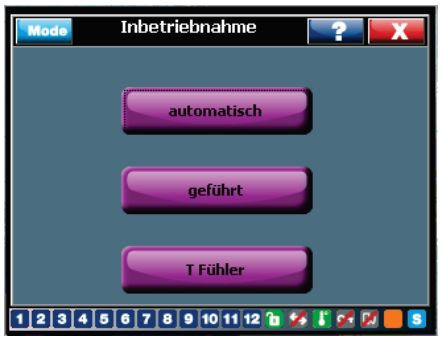
Kommentar: Wenn in der oberen linken Displayecke das Symbol angezeigt wird, bedeutet dies, daß der RVT verriegelt ist. Der Zugriff auf die Betriebsart SET wird verweigert und die Inbetriebnahme kann nicht durchgeführt werden, bevor der RVT nicht entriegelt wurde (vgl. die Erläuterung in Abschnitt 4.2.1.1.).

In den folgenden Bildschirmfotos wird gezeigt, wie die automatische Inbetriebnahme durchgeführt wird:

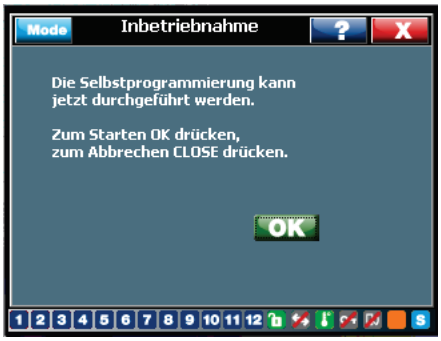
1. Startbildschirm, Klick auf “Einstellungen”:

2. Klick auf Inbetriebnahme:

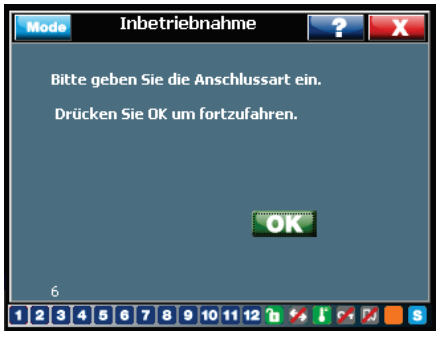
3. Klick auf automatisch:



4. Klick auf OK:

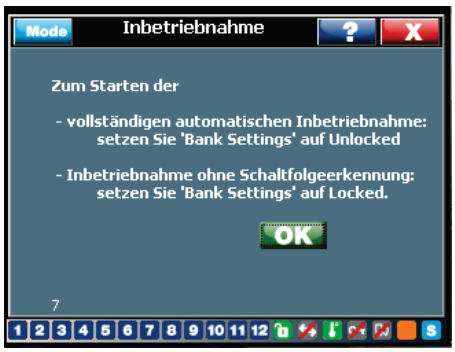


5. Klick auf OK:



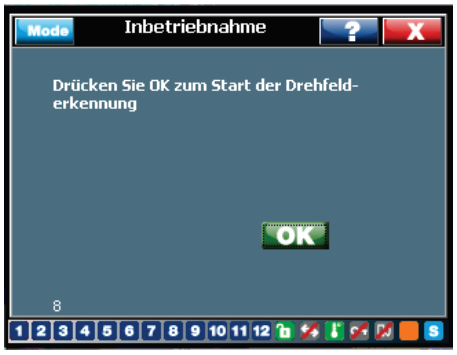
6. Verbindungsart 3Ph-1LN3 auswählen:

7. Klick auf OK:



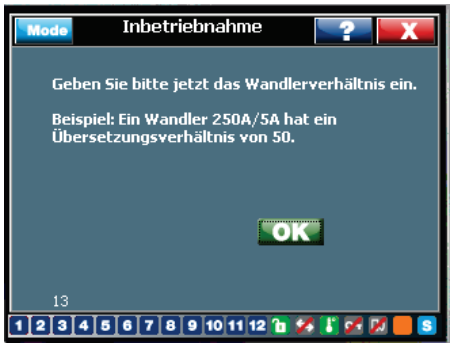
8. Sperren bzw. entsperren parametereingabe – OK:

9. Klick auf OK:



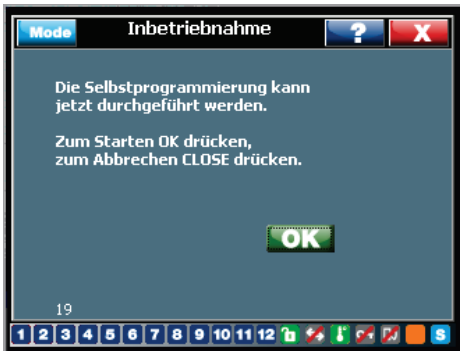
10. Klick auf OK:

11. Klick auf OK:

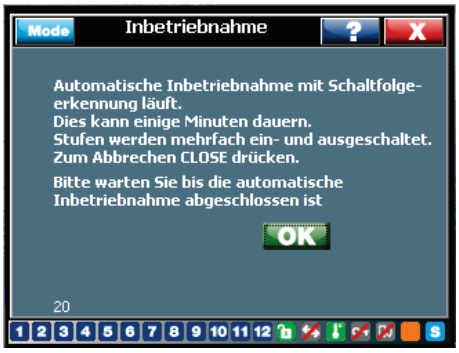


12. Eingabe Iprim/Isek : 50:

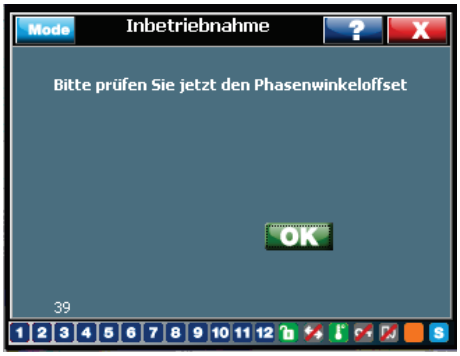
13. Klick auf OK:



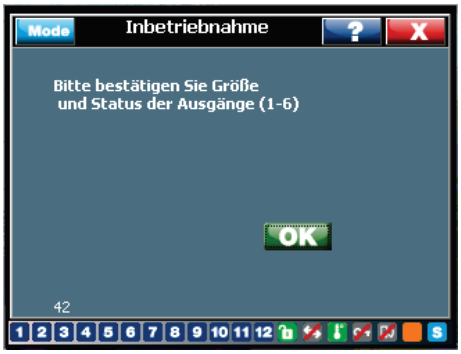
14. Klick auf OK:



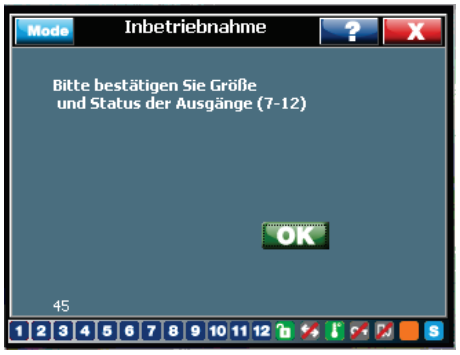
15. Klick auf OK:



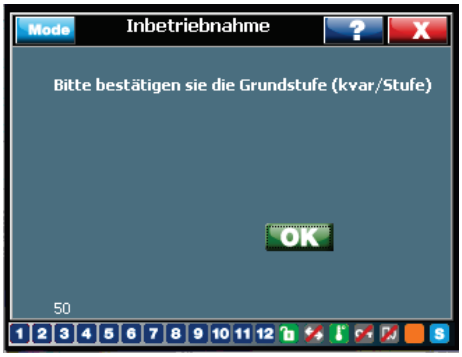
16. Klick auf OK:



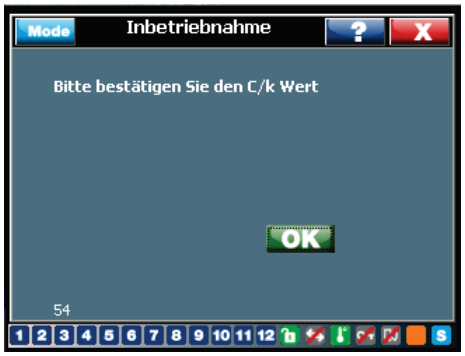
17. Klick auf OK:



18. Klick auf OK:

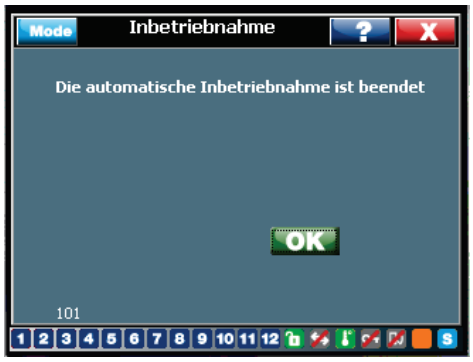


19. Klick auf OK:



20. Klick auf OK:

21. Inbetriebnahme abgeschlossen:



Der oben dargestellte Vorgang ist eine typische automatische Inbetriebnahme. Einige Einstellungen wie Wandlerübersetzung und Verbindungstyp sind von der Installation abhängig und können vom obigen Beispiel abweichen.

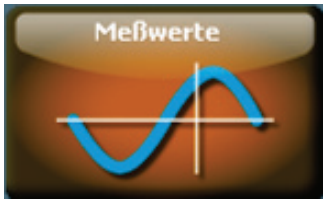
Falls bei der automatischen Inbetriebnahme Fehler auftreten, wird der Benutzer in einer Hilfe angewiesen, die Ursachen hierfür zu finden und die Inbetriebnahme abzuschließen.

4 Messungen und Einstellungen

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt beschreibt alle verfügbaren Menüs/ Untermenüs für Messungen, Programmierung, Anlagenüberwachung etc.

4.1 Messungen



Dieses Hauptmenü zeigt dem Anwender verschiedene Parameter wie Spannung, Strom, Leistung, Temperatur. Von diesem Hauptmenü aus erreichen Sie fünf Untermenü: Übersicht, Detaildaten, Funktion, Messgerät und Ereignisspeicher.

Der RVT ist sehr leistungsfähig hinsichtlich der Messmöglichkeiten und vielseitig in der Darstellung der Werte. Alle Messwerte können in einer Tabelle angezeigt werden. Für Messwerte von Funktionen wie Spannung und Strom kann auch ein Diagramm angezeigt werden. Die Messwerte für Oberschwingungen werden als Balkendiagramm angezeigt.

Übersicht

Das Untermenü Übersicht zeigt die komplette Liste aller Messwerte an.

Detaildaten

Netz-Messwerte wie Spannung, Strom, Leistung, Energie und Temperatur usw. Beim Drehstrom-Modell RVT12-3P sind Detaildaten für jede Phase abrufbar, zum Beispiel der Leistungsfaktor für Phase 1, 2 und 3.

Funktion

Anlagenspannung und Strom (Phase-Phase oder Phasen-Nulleiter) kann als Sinuswelle angezeigt werden.

Ereignisspeicher

In diesem Untermenü kann der Benutzer ungewöhnliche Werte bestimmter Schlüsselparameter einsehen.

Messgerät

Diese Funktion bietet dem Benutzer die Möglichkeit, die drei wichtigsten Messwerte gleichzeitig anzuzeigen. So können zum Beispiel die Spannung der drei Leitungen gleichzeitig und mit einer besseren Auflösung angezeigt werden. Eine genaue Beschreibung dieser Funktion finden Sie in 4.1.4.

4.1.1 Übersicht

Details zu allen vom RVT gelieferten Messwerten:

Tabelle 1: Messwerte Übersicht

Bezeichnung	Einheit	Beschreibung			
Spannung			Bereich	Genauigkeit	Max. Anzeigewert
Urms	V	Effektivspannung	Bis zu 690 VAC	± 1 %	$9x10^6$ V
U1	V	Effektivwert der Spannungs-Grundschwingung	Bis zu 690 VAC	± 1 %	$9x10^6$ V
f	Hz	Grundsschwingungsfrequenz	45Hz - 65Hz	± 0.5%	45Hz - 75 Hz
THDU	%	Gesamtverzerrung der Spannung	0 - 300%	± 1 %	1000 %
Uh-Tabelle		Tabelle der Oberschwingungsspannungen	2. – 49.	vgl. weitere Abschnitte	
Uh-Diagramm		Balkendiagramm der Oberschwingungsspannungen	2. – 49.	vgl. weitere Abschnitte	
Storm			Bereich	Genauigkeit	Max. Anzeigewert
Irms	A	Effektivstrom	0 - 5 A	± 1 %	$9x10^6$ A
I1	A	Effektivwert der Strom-Grundschwingung	0 - 5 A	± 1 %	$9x10^6$ A
THDI	%	Gesamtverzerrung des Stromes	0 - 300%	± 1 %	1000%
Ih-Tabelle		Tabelle den Oberschwingungsströme	2. – 49.	vgl. weitere Abschnitte	
Ih-Diagramm		Balkendiagramm Oberschwingungsströme	2. – 49.	vgl. weitere Abschnitte	
Leistung			Bereich	Genauigkeit	Max. Anzeigewert
Cos φ		Verschiebungsfaktor	-1 - +1	± 0.02	-1 - +1
λ		Leistungsfaktor	-1 - +1	± 0.02	-1 - +1
P	W	Wirkleistung	-10^9 → 10^9 W	± 2%	-10^9 → 10^9 W
Q	var	Blindleistung	-10^9 → 10^9 var	± 2%	-10^9 → 10^9 var
S	VA	Scheinleistung	0 → 10^9 VA	± 2%	0 → 10^9 VA

Delta Q	var	Mehrbedarf an Komp.-Leistung zur Vermeidung des cosφ-Alarmes	0 ➔10^9 var	± 2%	0 ➔ 10^9 var
Fehlende Stufen		Mehrbedarf an Kondensatorstufen zur Vermeidung des cosφ-Alarmes			
Temperatur (optional)			Bereich	Genauigkeit	Max. Anzeigewert
T1-T8	°C oder °F	Temperatur T1-T8 (externer Temperaturfühler als Option, max. bis zu 8)	-40°C ➔ + 105°C	± 2°C	-40°C ➔ + 150°C
Energien			Bereich	Genauigkeit	Max. Anzeigewert
Gelieferte Wirkenergie	kWh	Wirkenergie ins Netz	0 ➔ 10^{12}	± 3%	0 ➔ 10^{12}
Verbrauchte Wirkenergie	kWh	Wirkenergie zur Last	0 ➔ 10^{12}	± 3%	0 ➔ 10^{12}
Gesamte Wirkenergie	kWh	Summe der gelieferten und der verbrauchten Energie	-10^{12} ➔ 10^{12}	± 3%	$-^{1012}$ ➔ 10^{12}
Induktive Blindenergie	kvarh	Induktive Energie	0 ➔ 10^{12}	± 3%	0 ➔ 10^{12}
Kapazitive Blindenergie	kvarh	Kapazitive Energie	0 ➔ 10^{12}	± 3%	0 ➔ 10^{12}
Gesamte Blindenergie	kvarh	Summe der induktiven und der Kapazitiven Energie	-10^{12} ➔ 10^{12}	± 3%	-10^{12} ➔ 10^{12}
Gesamte Scheinenergie	kVAh	Summe der Wirk-und Blindenergie	0 ➔ 10^{12}	± 3%	0 ➔ 10^{12}

- Alle Messungen stellen Durchschnittswerte über einen Zeitraum von 1 Sekunde dar.
- Wenn ein Spannungswandler (Transformator) für die Spannungsmessung verwendet wird, können die Messungen der Oberschwingungsspannung aufgrund des Filterverhaltens des Transformators fehlerhaft sein. Durch Einsatz eines hochwertigen Spannungswandlers läßt sich dieser Fehler auf ein Minimum verringern

  (1) Die Bereichswerte müssen mit dem CT-Verhältnis (Irms - I1 – P – Q – S – missing Q) und dem PT-Verhältnis (Urms - U1 - P - Q – S - missing Q) multipliziert werden.

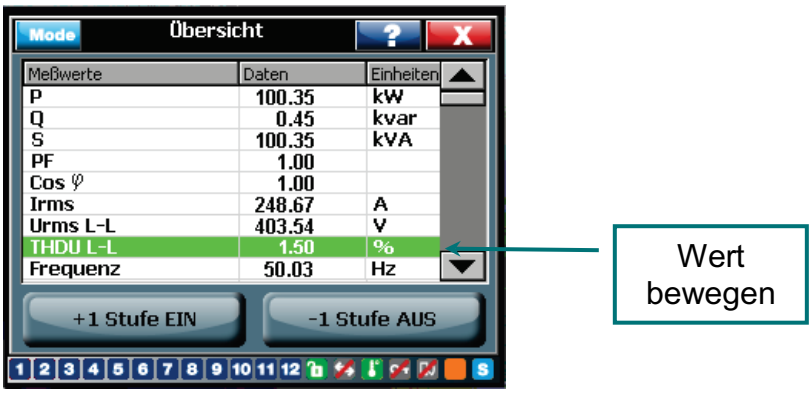
  (2) Verschiebungsfaktor oder cos φ : die Berechnung beruht auf den Grundschwingungen der Meßwerte. Dieser Wert wird als Referenzwert von den Energieversorgungsunternehmen herangezogen.

  (3) Leistungsfaktor: die Berechnung beruht auf der Grund- und den Oberschwingungen der Meßwerte. Der Leistungsfaktor ist grundsätzlich kleiner oder gleich dem Verschiebungsfaktor.

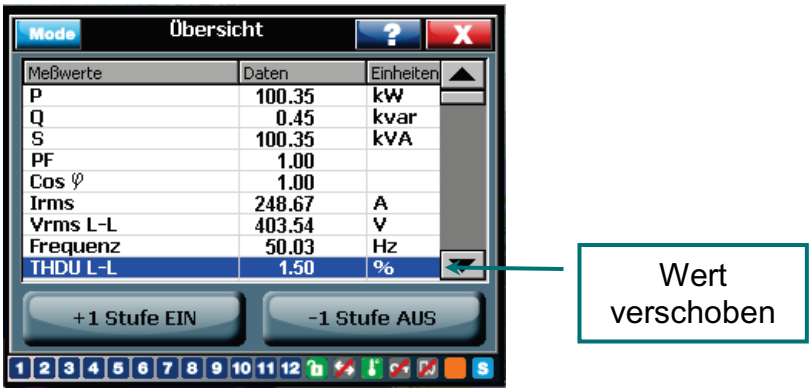
Das Menü Übersicht zeigt alle Messwerte in einer Liste.

Der Benutzer kann die Anzeige der Messwerte auf seine speziellen Bedürfnisse anpassen, indem er die wichtigen Werte in der Liste an die gewünschte Position rückt.

Klicken Sie auf einen Wert in der Liste, um ihn zu bewegen (im Beispiel unten ist der Wert THDU L-L gewählt)



Klicken Sie dann auf die Position, an die der Wert in der Liste bewegt werden soll (im folgenden Beispiel wird der Wert THDU L-L an die Position der Frequenz verschoben, wobei dieser Wert automatisch nach unten rückt)



Die Übersicht ist auch ein Menü, in dem einige Schritte manuell ein- und ausgeschaltet werden können. Gehen Sie in die Betriebsart "Manuell", indem Sie die “Mode”-Taste drücken.

Die Schaltflächen „+1Stufe EINschalten“ und „-1 Stufe AUSschalten“ sind jetzt verfügbar.

Klicken Sie Sie auf diese Schaltflächen, um Stufen manuell zu schalten.

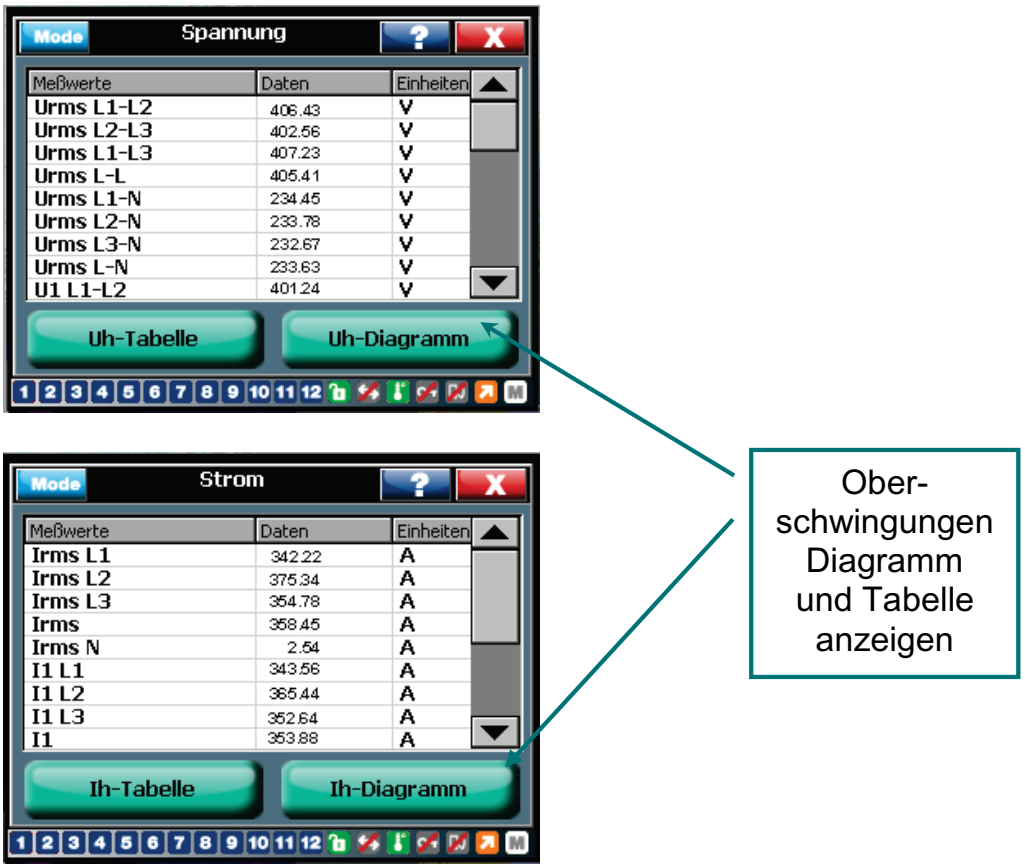
Hinweis: Das Modell RVT12-3P zeigt einen neuen Bildschirm an, in dem Sie gefragt werden, welche Art von Schritt (de)aktiviert werden soll. Unterschiede in den Stufen Sind in 4.2.1.1. beschrieben.

4.1.2 Detaildaten

Das Menü Detaildaten zeigt alle gemessenen Anlagenwerte sortiert nach Art wie in Abbildung 18 dargestellt. Beim Drehstrom-Modell RVT12-3P werden auch die Detaildaten für jede einzelne Phase angezeigt.

Abbildung 18: Detaildaten

Spannungs- (Strom-) Messwerte



Spannung (Strom) Oberschwingungen Diagramm und Tabelle

Oberschwingungsspannungen/-ströme können wie unten dargestellt als Balkendiagramm angezeigt werden. Eine Scrollleiste dient dazu, eine bestimmte Oberschwingung auszuwählen, die oben am Bildschirmrand angezeigt wird: die Ordnungszahl, der Wert und der Prozentanteil von der Grundfrequenz.

Für Spannungs- und Stromwerte kann der RVT die Oberschwingungsspannungen und -ströme in einer Tabelle oder einem Spektrum anzeigen. Klicken Sie auf die Schaltfläche “Auswahl”, um anzugeben, welcher Messwert in der Tabelle oder im Diagramm angezeigt werden soll.

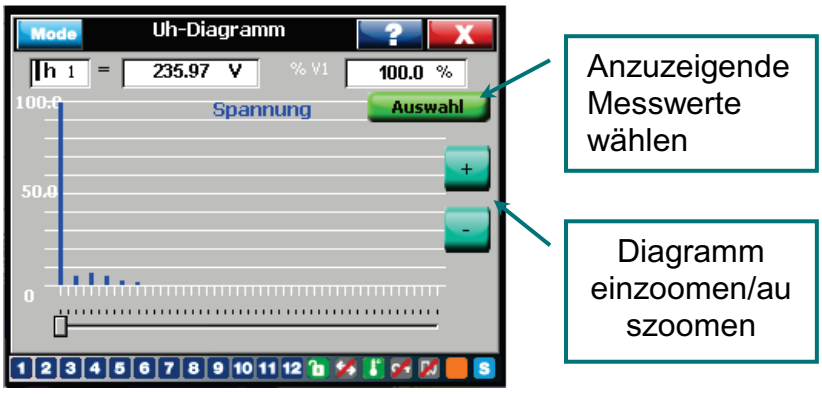


Abbildung 19: Oberschwingungsspannung in Diagramm

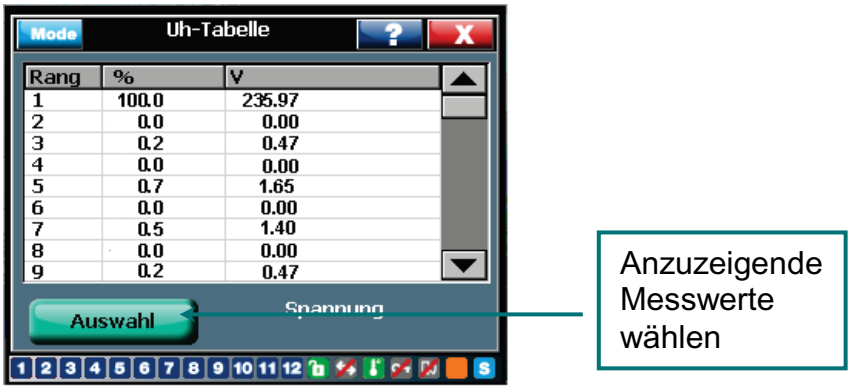
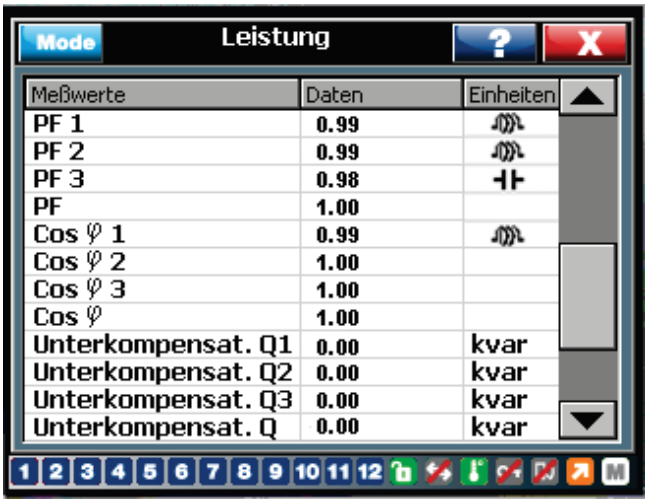


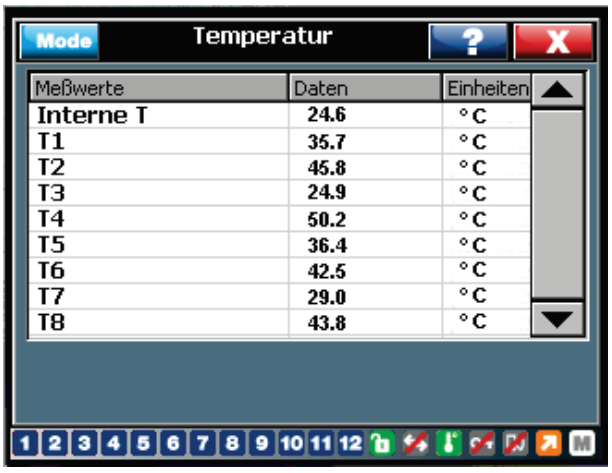
Abbildung 20: Oberschwingungsspannung in Tabelle

Anmerkung: Genauigkeit bei Messungen von Oberschwingungsspannung(-strom): ± 1 % of Urms (Irms)

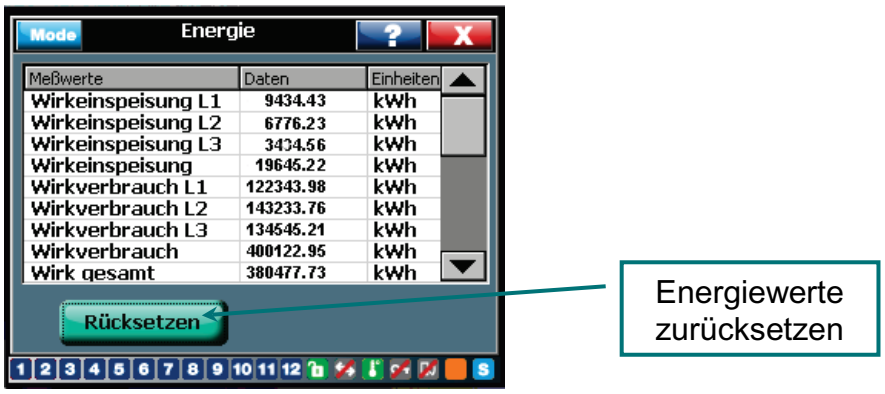
Leistung, Leistungsfaktormessungen



Temperaturmessungen



Energiemessungen



Energiemessungen können nur mit dem RVT12-3P durchgeführt werden (das Drehstrom-Modell ist mit einer Echtzeituhr ausgestattet).

Energiewerte können auf 0 zurückgesetzt werden.

4.1.3 Wellenform

Verfügbare Spannungs- und Stromsignale (abhängig von RVT-Typ und Anschluß) und der Phasenstrom können als Wellenform auf dem Display angezeigt werden. Abbildung 21 zeigt die Spannungsfunktion zwischen Leiter und Nulleiter.

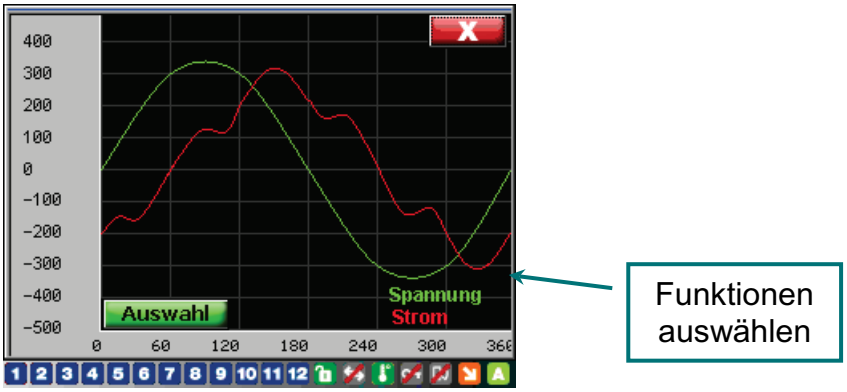


Abbildung 21: Spannung und Stromfunktionen

4.1.4 Messgerät

In der großen Anzeige sind die drei wichtigsten Messwerte für Benutzer am besten zu sehen.

Klicken Sie auf den gewünschten Wert und klicken Sie dann auf die Schaltfläche“Auswahl”, um Werte in die Messgeräte-Ansicht einzufügen.

Unten wird ein Beispiel mit drei wichtigen Messwerten angezeigt.

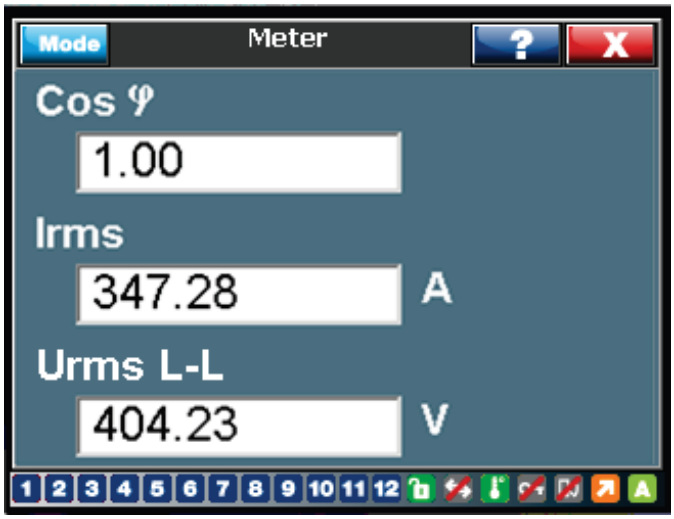


Abbildung 22: drei Messwerte in der Messgerät-Ansicht

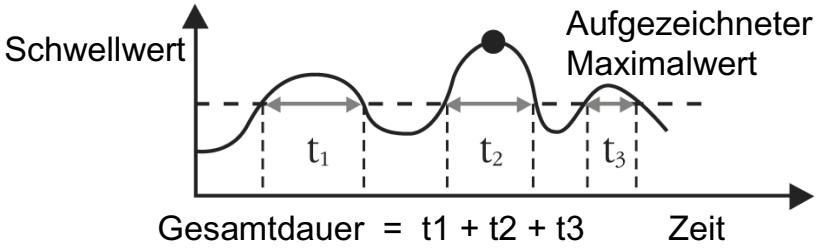
4.1.5 Ereignisspeicher

Beschreibung

Die Ereignisspeicherfunktion ermöglicht dem Benutzer für alle bedeutenden Meßwerte (vgl. dazu die nachstehende Aufstellung) und seit der letzten Speicherlöschung die Speicherung folgender Werte:

- den höchsten (bzw. niedrigsten) aufgetretenen Wert,
- die über (bzw. unter) dem Schwellwert liegende Dauer.

Im Anschluß an die Einstellung eines Schwellwertes (vgl. das Beispiel unten) beginnt der RVT automatisch, die Höchstwerte (bzw. Niedrigstwerte) sowie die jeweilige **G**esamtdauer der Schwellwertüberschreitung bis zur nächsten Speicherrückstellung zu speichern.



Aufzeichnung Die Ereignisspeicherfunktion ermöglicht dem Benutzer die Aufzeichnung der Dauer, während der ein Meßwert den Schwellwert überschreitet, sowie dessen Höchstwert, für folgende Parameter: Urms[V], Irms[A], P[kW], Q[kvar], S[kVA], THDU[%], THDI[%], Delta Q[kvar], Frequenz* [Hz], T1* [°C oder °F] bis T8* [°C oder °F].* Niedrigstwerte und die Dauer der Unterschreitung eines Schwellwertes werden für die Frequenz und die Temperaturen ebenfalls aufgezeichnet.

Abbildung 23: Ereignisspeicher aufgezeichnete Werte

Beispiel Aufzeichnung der Urms-Meßwerte.Netzspannung: 400 V.

Abbildung 24: Ereignisspeicher Schwellwert-Einstellung - Urms

Abbildung 25: Ereignisspeicher Schwellwert-Einstellung - Frequenz

Die aufgezeichnete Information (Höchstwert und Gesamtdauer) kann mit der Schaltfläche Rücksetzen auf 0 gestellt werden.

4.2 Einstellungen

Das Hauptmenü Einstellungen hat verschiedene Untermenüs, über die der Benutzer den Regler programmieren kann sowie eine Inbetriebnahme und Funktionstests durchführen kann.

4.2.1 Handeinstellung (Betriebsart Einstellungen)

Über die Handeinstellung hat der Benutzer Zugriff auf alle Einstellungen der Anlage, Benutzereinstellungen und Schutz-/Warnkonfigurationen. Von diesem Untermenü aus können auch die Werkseinstellungen wieder hergestellt werden.

Abbildung 26: Handeinstellung

Bevor irgendwelche Einstellungen vorgenommmen werden, vergewissern Sie sich, dass sich der Regler in der Betriebsart Einstellungen befindet. Beachten Sie hierzu bitte 3.1.4 und 4.2.1.1. zur Umschaltung der Betriebsart und das Sperren/Entsperren des Geräts.

4.2.1.1 Anlagendaten

`Start->Einstellungen->Handeinstellungen->Anlagendaten`

Das Menü „Anlagendaten“ beinhaltet alle mit der Kompensationsanlage zusammenhängenden Konfigurationsparameter.

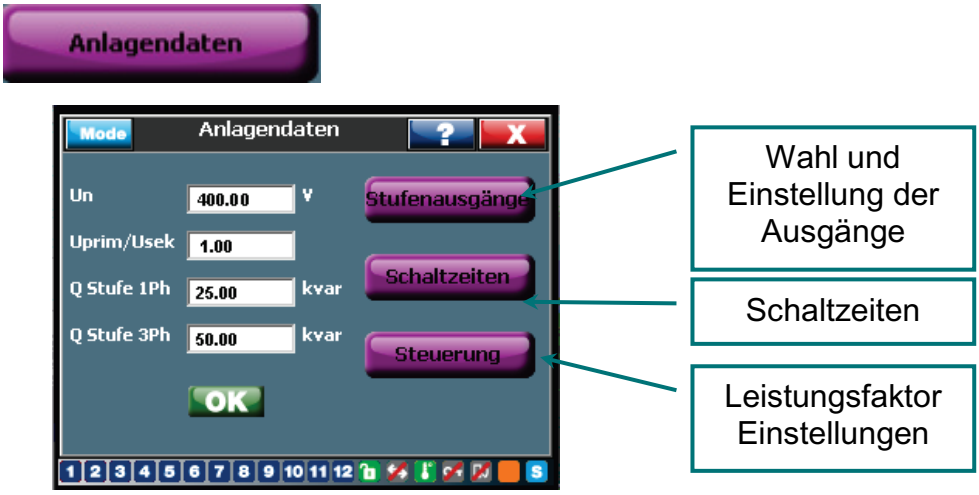


Abbildung 27: Anlagendaten

Im Folgenden wird eine Liste der Anlagenparameter angezeigt.

Un : Anlagen-Nennspannung.

Wenn die Nennspannung geändert wird, werden der Unter- und Überspannungsschutz automatisch auf 80% bzw. 120% von Un eingestellt. Diese Schutzeinsstellungen können von Hand geändert werden.

Uprim/Usek : Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis

Beispiel : Für einen Spannungswandler 15kV/100V : Uprim/Usek = 150.

Wenn kein Spannungswandler verwendet wird: Uprim/Usek = 1.

Diese Funktion ermöglicht es, eine MS-Kondensatorbank mit einem RVT zu regeln. Ein geeigneter Spannungswandler muß mit den Meßeingängen des RVT verbunden werde, der Regler zeigt dann die MS-seitigen Meßwerte an.

Q Stufe 1-phasig: geringste Stufengröße für Einphasennetz(Phasen-Nulleiter)-Kondensatoren, die für die Leistungsfaktorkompensation einer einzelnen Phase in einem unsymmetrisch belasteten Netz verwendet werden.

Q Stufe 3-phasig: geringste Stufengröße für Drehstromkondensatoren in einem symmetrisch belasteten Netz.

Für die beiden obigen Einstellungen:

a) Nach einer automatischen Inbetriebnahme wird dieser Wert entsprechend der kleinsten Stufen in der Kompensationsanlage eingestellt.

b) Bei der geführten Inbetriebnahme (siehe 4.2.2.2) muss dieser Wert manuell eingestellt werden.

Zum Beispiel in einer Kompensationsanlage mit sowohl Einzelphasen- (3 Stufen) als auch Dreiphasen- (3 Stufen) Leistungsfaktorkompensation:

Einphasen Schaltfolge*: 1 (5 kvar) 2 (10 kvar) 2 (10 kvar) ➔ Q Stufe 1-phasig = 5 kvar

Dreiphasen Schaltfolge: 1 (10 kvar) 2 (20 kvar) 2 (20 kvar) ➔ Q Stufe 3-phasig = 10 kvar

Oder,

Dreiphasen Schaltfolge: 2 (15 kvar) 4 (30 kvar) 5 (37,5 kvar) ➔ Q Stufe = 7,5 kvar

***Schaltfolge** : Wichtung der von den Stufenausgängen geschalteten Kondensatorleistungen. Diese relativen Werte liegen zwischen 0 und 8.

Für beide Modelle, das Grundmodell RVT6/RVT12 und das Drehstrom-Modell RVT12-3P ist die werksseitig voreingestellte Schaltfolge: 1:1:….:1. Eine andere Schaltfolge kann manuell eingegeben werden.

Um eine eigene Schaltfolge anzugeben, folgen Sie im Menü den folgenden Unterpunkte:

`Startbildschirm➔ Einstellungen ➔ Handeinstellungen ➔ Anlagendaten ➔ Stufenausgänge.`

Abbildung 28 zeigt die Ausgänge 1 - 6, klicken Sie auf den Pfeil , um in die verbleibenden Ausgänge 7-12 angezeigt zu bekommen, wie in Abbildung 29 zu sehen.

Abbildung 28: RVT Ausgänge 1-6

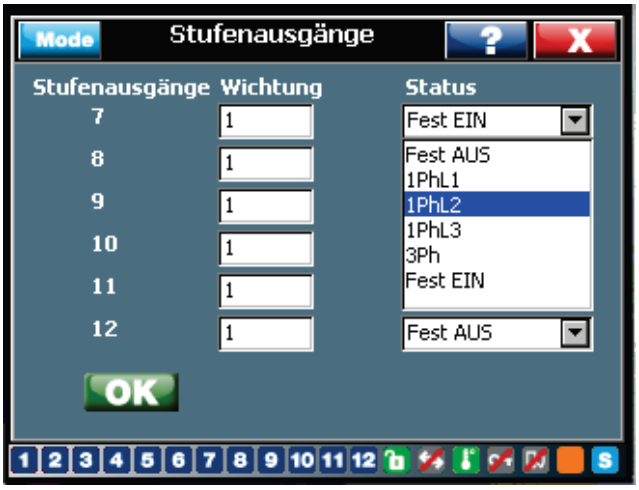


Abbildung 29: RVT Ausgänge 7-12 (Drehstrom-Modell RVT12-3P)

Rechts auf dem Bildschirm werden unter “Status” sechs Attribute jedes Ausgangs aufgeführt:

“Fest AUS”: Dieser Ausgang ist deaktiviert (Werkseinstellung);

“Fest EIN”: Dieser Ausgang ist aktiviert (der entsprechende Kondesator ist immer verbunden);

“1PhL1, 1Phl2, 1PhL3”: Dieser Ausgang steuert einen Phasen-Nulleiter-Kondensator, der an Phase 1, 2 oder 3 ist.

“3Ph”: Dieser Ausgang steuert einen 3-Phasen-Kondensator.

Beim Grundmodell RVT6/RVT12 stehen nur “Fest AUS", "Fest AN" und "Aktiviert” zur Verfügung. Ein Ausgang muss auf “Aktiviert” gesetzt werden, bevor der Regler einen Kondensator ein- oder ausschaltet.

Einige typische Ausgangseinstellungen für das Drehstrom-Modell RVT12-3P:

Typische Einstellung eins: 12 Stufen mit Einphasenkondensatoren (Phase-N-Leiter) Kondensatoren:

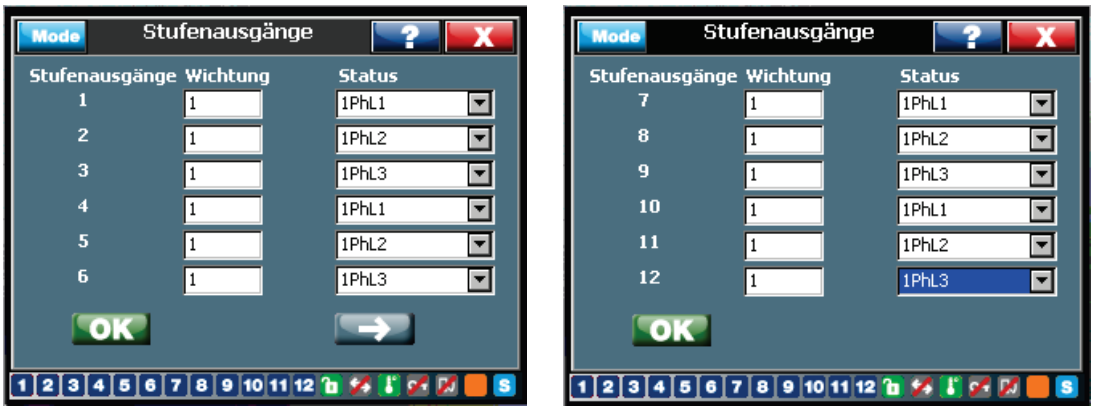


Abbildung 30: Typische Ausgangseinstellungen 12 x 1ph (Drehstrom-Modell RVT12-3P)

Typische Einstellung zwei: 6 Stufen mit Dreiphasenkondensatoren + 6 Stufen mit Einphasenkondensatoren (Phase-Neutralleiter):

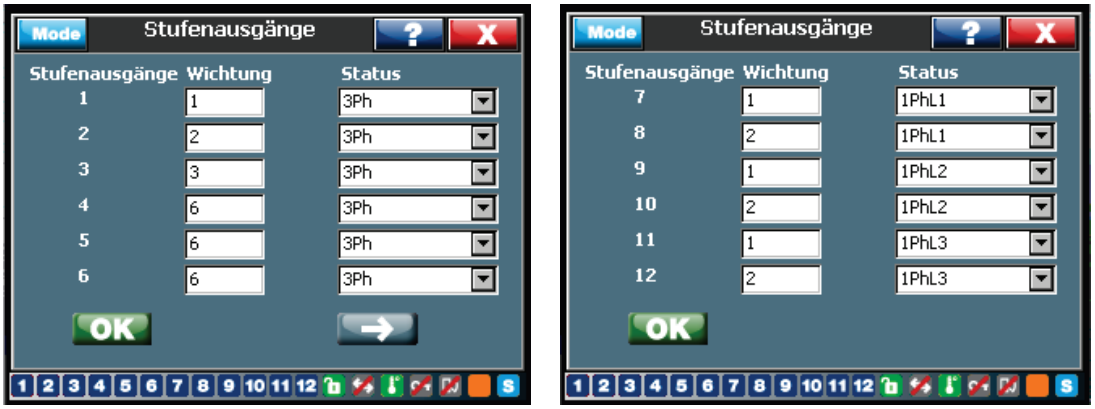


Abbildung 31: Typische Ausgangseinstellungen 6 x 3ph + 6 x 1ph (Drehstrom-Modell RVT12-3P)

Schaltzeiten

Mit Klick auf die Schaltfläche “Schaltzeiten” im Bildschirm gezeigt in Abbildung 27 kann der Benutzer im Folgebildschirm die Einschaltverzögerung für die Anlage eingeben.

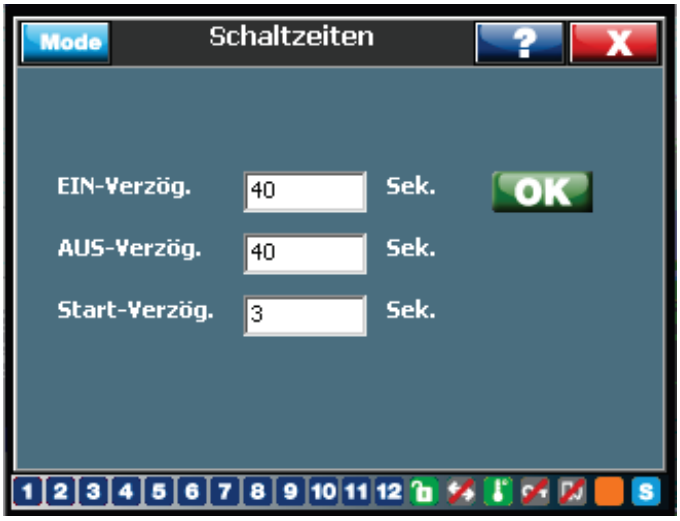


Abbildung 32: RVT Einstellen der Schaltzeiten

EIN-Verzögerung :

- bei normaler Messung muß über diese Zeit dauernd eine Anforderung bestehen, um Stufen zuzuschalten.
- bei integraler Messung ist dies die Integrationsdauer zwischen zwei Schaltentscheidungen.

Die Einschaltverzögerung ist erforderlich, damit sich die Kondensatoren vor dem Wiederzuschalten sicher entladen können.

Warnung: **eine zu kurze Einschaltverzögerung kann die Anlage nachhaltig beschädigen**

AUS-Verzögerung :

- bei normaler Messung muß über diese Zeit dauernd eine Anforderung bestehen, um Stufen abzuschalten.
- bei integraler Messung wird die Ausschaltverzögerung nicht verwendet.

Start-Verzögerung : die Zeit, die der RVT abwartet, bevor er den Regelbetrieb nach einem Spannungsausfall wieder aufnimmt.

Mit Klick auf die Schaltfläche “Steuerung” im Bildschirm gezeigt in Abbildung 27 kann der Benutzer im Folgebildschirm die Einstellungen für die Stromwandler-Messungen und die Schaltstrategien für die Anlage eingeben.

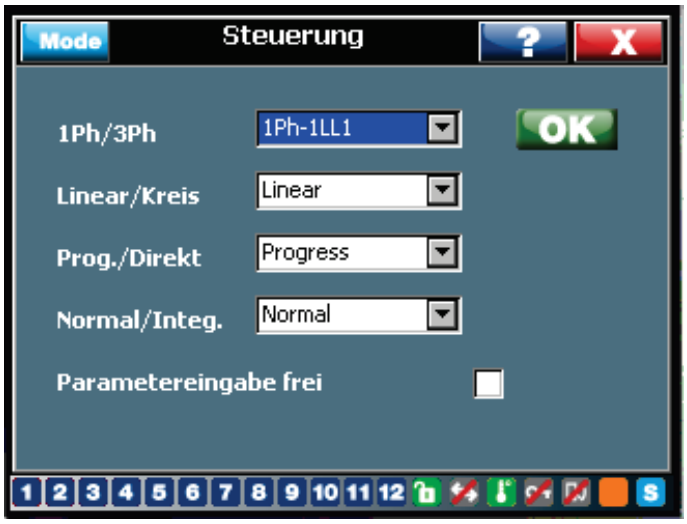


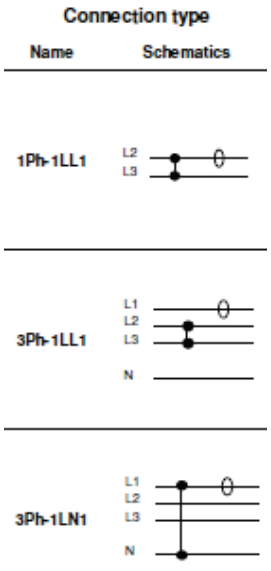
Abbildung 33: RVT Einstellung der Anlagensteuerung

1Ph/3Ph

Diese Einstellung gibt die Art der Verbindung für die Strommessungen an. Der RVT erlaubt acht verschiedene Stromwandler-Verbindungstopologien je nach Art des Netzes (Dreiphasen-Drei Leitungen, Dreiphasen-Vier Leitungen oder einphasig (Phase-Phase):

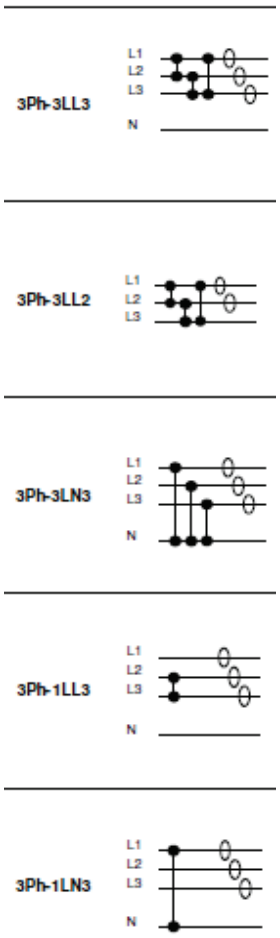
Einphasige Strommessung (Beim Basismodell RVT6/12 und beim RVT12-3P):

1Ph-1LL1, 3Ph-1LL1, 3Ph-1LN1,



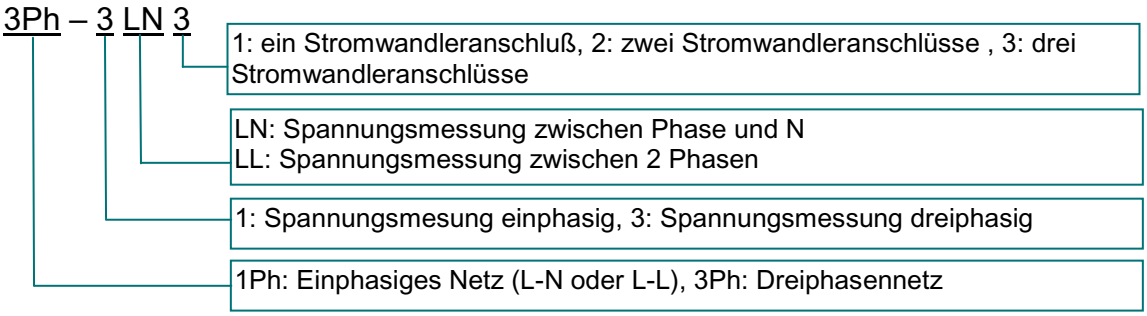
Dreiphasige Strommessung (Nur beim Dreiphasenmodell RVT12-3P):

3Ph-3LL3, 3Ph-3LL2 (Bei diesem Anschlußtyp darf kein N-Leiter vorhanden sein), 3Ph-3LN3, 3Ph-1LL3, 3Ph-1LN3.



Die Verbindungstypen sind beschrieben in A7. Abbildung der Stromwandler-Verbindungstypen und Stromwandler-Verdrahtung an den Regleranschlüssen im Anhang am Ende dieser Anleitung.

Definition der oben genannten Verbindungsarten:


3Ph – 3 LN 3
1: ein Stromwandleranschluß, 2: zwei Stromwandleranschlüsse , 3: drei Stromwandleranschlüsse
LN: Spannungsmessung zwischen Phase und N
LL: Spannungsmessung zwischen 2 Phasen
1: Spannungsmesung einphasig, 3: Spannungsmessung dreiphasig
1Ph: Einphasiges Netz (L-N oder L-L), 3Ph: Dreiphasennetz

Bitte beachten: L steht für Phase, N für Neutralleiter

Linear / Kreis (Lin./Circ. auf dem Bildschirm)

Lineare Schaltung erfolgt nach dem Schaltungsprinzip „first in, last out“.

Kreis-Schaltung erfolgt nach dem Schaltprinzip „first in, first out“.

Die beiden Vorgänge sind in der nachstehenden Tabelle beschrieben.

Die Kreisschaltung verlängert die Lebensdauer der Kondensatoren und Kontakte, indem die Belastungen auf alle Ausgänge ausgewogen verteilt werden.

Bei „Double First Step“-Schaltfolgen (1:1:2:2:…, 1:1:2:4:4.,…) wirkt die Kreisschaltung auf die ersten beiden Ausgänge und die höchstgewichteten Ausgänge.

Linear

	C1	C2	C3	C4	...	C11	C12
Schaltfolge	1	1	1	1		1	1
	■	□	□	□	...	□	□
↗	■	■	□	□	...	□	□
↗	■	■	■	□	...	□	□
↘	■	■	□	□	...	□	□
↘	■	□	□	□	...	□	□

Kreis

	C1	C2	C3	C4	...	C11	C12
Schaltfolge	1	1	1	1		1	1
	■	□	□	□	...	□	□
↗	■	■	□	□	...	□	□
↗	■	■	■	□	...	□	□
↘	□	■	■	□	...	□	□
↘	□	□	■	□	...	□	□

↗ Anforderung für das Einschalten einer Stufe

↘ Anforderung für das Abschalten einer Stufe

■ Ausgangskontakt geschlossen

□ Ausgangskontakt offen

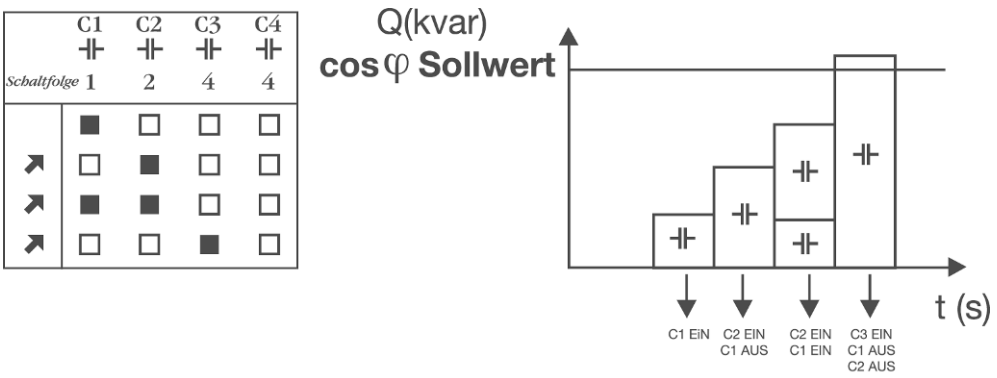
Progressiv / Direkt (Prog./Direct auf dem Bildschirm)

Beim progressiven Schalten wird Stufe für Stufe einzeln gemäß der ON-delay-Zeit geschaltet.

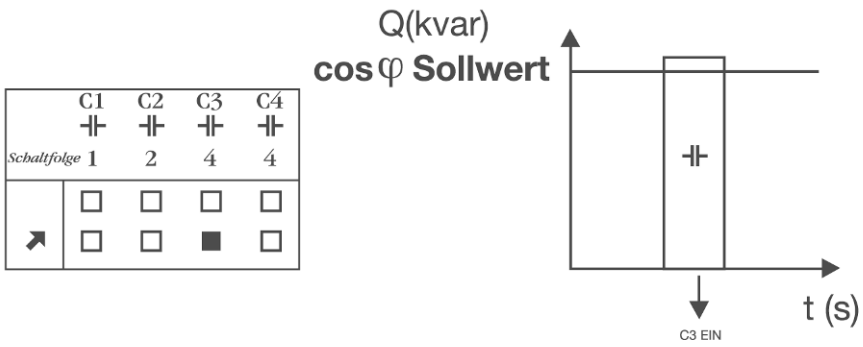
„Direct operation“ schaltet zuerst die größtmöglichen Stufen und dann kleinere mit einer festen Verzögerung von 12 s um den Ziel cos φ schnellstmöglich zu erreichen.

Das direkte Schalten vermeidet zahlreiche unnötige Zwischenschritte.

Progressiv



Direkt

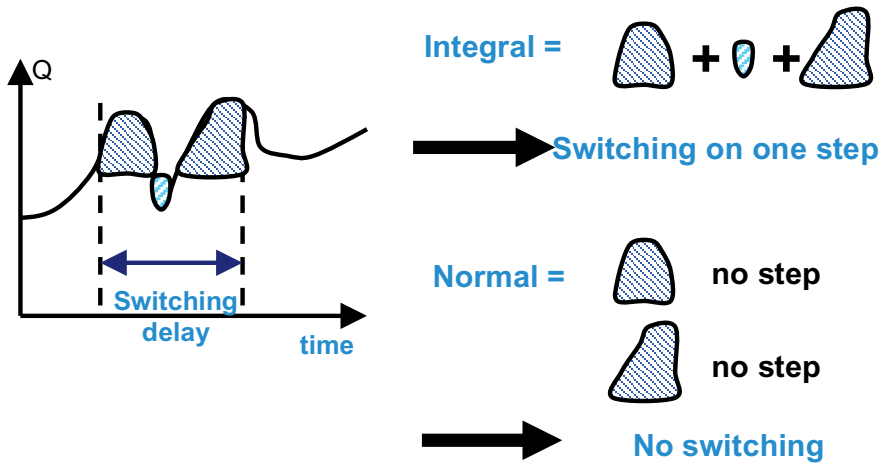


Normal / Integral (Normal/Int. auf dem Bildschirm)

Bei der normalen Meßmethode schalten Stufen, wenn die Schaltanforderung während der gesamten Verzögerungszeit ständig anliegt.

Bei der integralen Meßmethode schalten Stufen entsprechend dem Mittelwert des während der Verzögerungszeit erfaßten Änderungsbedarfs.

Die integrale Methode empfiehlt sich für Anwendungen mit sich schnell und häufig ändernden Lasten.



Schutz vor Änderung der Anlageneinstellungen (Software-Sperre)

Die Anlageneinstellung kann gegen einen unauthorisierten Zugriff sowohl per Hardware als auch per Software geschützt werden. Die Hardware-Sperre wird in 3.1.4 beschrieben. Im folgenden Bildschirm wird gezeigt, wie die Software-Sperre funktioniert. Dies ist der Pfad zum Bildschirm in Abbildung 34:

`Startbildschirm➔ Einstellungen ➔ Handeinstellungen ➔ Anlagendaten ➔ Steuerung.`

Abbildung 34: RVT Schutz der Anlageneinstellungen: nicht geschützt

Um die Anlageneinstellungen zu schützen, klicken Sie in das Kästchen hinter “Parametereingabe frei”; die Bildschirmanzeige ändert sich dann wie in Abbildung 35.

1. Die Einstellungsfelder sind jetzt ausgegraut
2. “Parametereingabe frei” wird zu “Parametereingabe gesperrt"
3. In der Statusleiste ist das Symbol für das Softlock aktiviert:

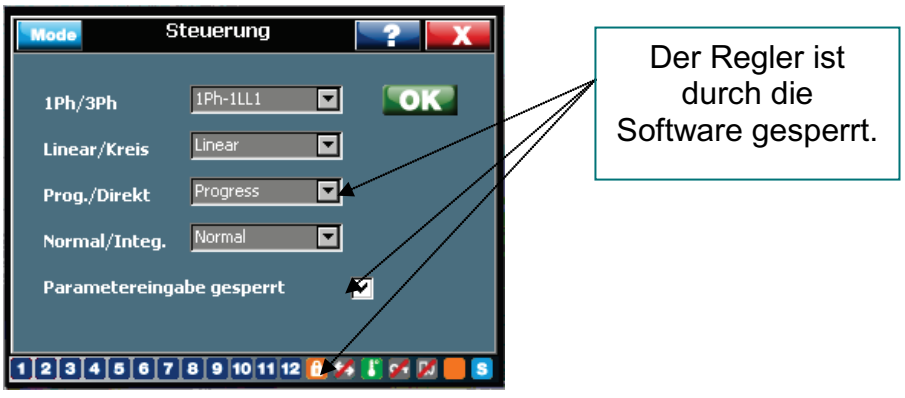


Abbildung 35: RVT Schutz der Anlageneinstellungen: geschützt

4.2.1.2 Anschlussdaten

`Startbildschirm-> Einstellungen-> Handeinstellungen-> Anschlussdaten`

Die RVT-Anschlussdaten geben an, wie die Stromwandlerparameter eingestellt werden.

Abbildung 36: RVT-Anschlussdaten

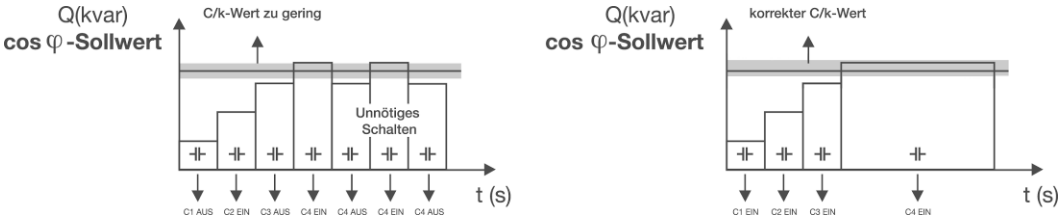
Iprim/Isek: Stromwandlerübersetzungsverhältnis (wird auch mit k bezeichnet)

Beispiel: ein Stromwandler 250 A/5 A weist einen Wert k = Iprim/Isek von 50 auf.

C/k-Wert : Schaltschwelle des RVT-Blindleistungsreglers. Diese beträgt üblicherweise 2/3 des Stromes der Kondensatorstufe (Q Stufe) auf der Sekundärseite des Wandlers (Erläuterung in Abschnitt 4.2.1.1).

Der C/k-Wert beschreibt die Ansprechschwelle des RVT für das Ein- und Ausschalten von Kondensatorstufen. Der C/k-Wert kann zwischen 0,01 und 5 programmiert werden.

Das nachstehende Beispiel zeigt die Auswirkungen eines zu geringen C/k-Wertes und wie sich daraus unerwünschtes Pendelschalten ergeben kann:



Ein zu hoher C/k-Wert führt (insbesondere in Niederlastzeiten) zu unnötig großen Regelabweichungen vom voreingestellten cos φ-Sollwert.

Die empfohlene C/k-Einstellung kann anhand der nachstehenden Formel errechnet oder unmittelbar der nachstehenden Tabelle entnommen werden.

Formel:

Drehstromnetz

$$C/k = 0.67 \times \frac{QStufe\ (Kvar) \times 1000}{\sqrt{3} \times U_N\ (V) \times K}$$

Einphasenstromnetz

$$C/k = 0.67 \times \frac{QStufe \times 1000}{U_N\ (V) \times K}$$

Table 2: Tabelle für Drehstromnetz 400V

CT-Verhältnis		K	Kondensatorstufen (kvar)											
			5	10	15	20	30	40	50	60	70	90	100	120
10/1	50/5	10	0.48	0.97	1.45	1.93	2.90	3.87	4.84					
20/1	100/5	20	0.24	0.48	0.73	0.97	1.45	1.93	2.42	2.90	3.38	4.35	4.84	
30/1	150/5	30	0.16	0.32	0.48	0.64	0.97	1.29	1.61	1.93	2.26	2.90	3.22	3.87
40/1	200/5	40	0.12	0.24	0.36	0.48	0.73	0.97	1.21	1.45	1.69	2.18	2.42	2.90
60/1	300/5	60	0.08	0.16	0.24	0.32	0.48	0.64	0.81	0.97	1.13	1.45	1.61	1.93
80/1	400/5	80	0.06	0.12	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.73	0.85	1.09	1.21	1.45
100/1	500/5	100	0.05	0.10	0.15	0.19	0.29	0.39	0.48	0.58	0.68	0.87	0.97	1.16
120/1	600/5	120	0.04	0.08	0.12	0.16	0.24	0.32	0.40	0.48	0.56	0.73	0.81	0.97
160/1	800/5	160	0.03	0.06	0.09	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42	0.54	0.60	0.73
200/1	1000/5	200	0.02	0.05	0.07	0.10	0.15	0.19	0.24	0.29	0.34	0.44	0.48	0.58
300/1	1500/5	300	0.02	0.03	0.05	0.06	0.10	0.13	0.16	0.19	0.23	0.29	0.30	0.39
400/1	2000/5	400	0.01	0.02	0.04	0.05	0.07	0.10	0.12	0.15	0.17	0.22	0.23	0.29
600/1	3000/5	600	0.01	0.02	0.02	0.03	0.05	0.06	0.08	0.10	0.11	0.15	0.15	0.19

Hinweis:

Beim RVT12-3P sind zwei C/k-Werte möglich: C/k 1ph und C/k 3ph; beim RVT6/RVT12 ist nur C/k möglich.

C/k 3ph (oder C/k) trifft auf Anlagen mit ein, zwei oder drei Stromwandler zu (symmetrisch belastetes Drehstromnetz); C/k 1ph ist für Anlagen mit drei Stromwandlern (unsymmetrisch belastetes Drehstromnetz). Es wird angenommen, dass für ein unsymmetrisch belastetes Drehstromnetz ein einheitlicher C/k 1ph für das Schalten drei einzelner einphasiger Kondensatorstufen eingesetzt werden (Alle Einphasenstufen müssen gleichgroß sein).

Es wird angenommen, dass alle mit dem RVT12-3P verbundenen Stromwandler (zwei oder drei Stromwandler mit verschiedenen Verbindungsarten) das gleiche Stromwandlerübersetzungsverhältnis haben. Die geringste Stufe für einphasige Kondensatorstufe und dreiphasige Kondensatorstufe könnte jedoch unterschiedlich sein; hieraus ergeben sich zwei verschiedene C/k-Werte für RVT.

Phasenlage (Nur beim Grundmodell): Phasendifferenz zwischen Spannung und Strom, die durch die Wahl der Meßanordnung bewirkt wird.

Wenn der RVT wie auf dem in Abschnitt 2.3, beschriebenen Schaltbild angeschlossen ist, beträgt diese Phasenverschiebung 90° (Voreinstellung).

Für andere Anschlüsse kann die zu programmierende Phasenverschiebung den Tabellen in Anlage A6 entnommen werden.

Berücksichtigen Sie dabei bitte, daß der RVT die Phasenlage bei der automatischen Inbetriebnahme selbständig anpassen kann.

4.2.1.3 Benutzereinstellungen

`Startbildschirm-> Einstellungen-> Handeinstellungen-> Benutzereinstellungen`

Die Benutzereinstellungen ermöglichen es den Benutzern, verschiedene Sollwerte für Leistungsfaktoren und Alarm-Verzögerungen anzugeben.

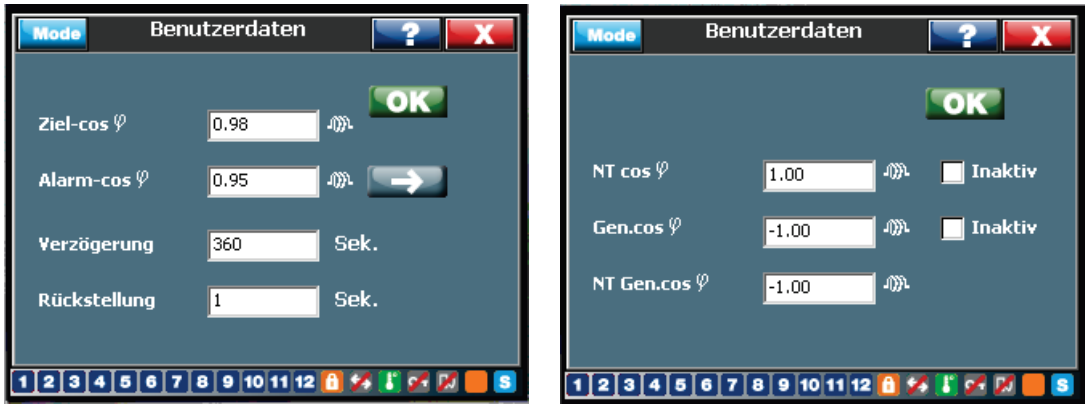


Abbildung 37: RVT Benutzereinstellungen

Ziel-cos φ : Sollwert des Verschiebungsfaktors (Regelungsziel).

Der cos φ -Sollwert kann zwischen 0,70 induktiv und 0,70 kapazitiv eingestellt werden.

zeigt einen induktiven cos φ-Wert, einen kapazitiven cos φ-Wert an.

NT cos φ : alternativer Verschiebungsfaktor für die Tag/Nacht-Umschaltung (voreinstellungsmäßig deaktiviert).

Die Umschaltung vom Ziel-cos φ auf den NT cos φ-(Niedertarif) erfolgt durch ein externes Signal, das am Eingang OPTO1 (Erläuterung in Abschnitt 2.3) angelegt wird.

Abbildung 38: RVT Benutzereinstellungen: NT und Gen. Verschiebungsfaktor aktivieren

Gen. cos φ : alternativer Verschiebungsfaktor für netzparallen Generatorbetrieb. Wird bei Wirkleistungsrückspeisung P < 0 wirksam. (voreinstellungsmäßig deaktiviert).

Alarm : Menü zur Einstellung der Parameter zur Beschreibung der Bedingungen für einen cos φ -Alarm. Die Bedingung für einen cos φ Alarm ist erfüllt, wenn: alle Kondensatorstufen eingeschaltet sind und der gegenwärtige Wert für cos φ unter dem vorgegebenen Schwellwert für Alarm-cos φ liegt und somit mindestens eine weitere Stufe erforderlich ist.

- **Alarmverzögerung** : Mindestdauer der Alarmbedingung, bis der Meldekontakt geschlossen wird.

- **Rückstellungsverzögerung** : die Dauer, bevor sich der Meldekontakt nach Ende der Alarmbedingung wieder öffnet.
- **Alarm-cos φ-Schwellwert** : threshold value

4.2.1.4 Schutz und Warnungen

`Startbildschirm-> Einstellungen-> Handeinstellungen-> Schutz/Warnungen`

Der RVT kann beim Überschreiten bestimmter Grenzwerte vorgegebene Aktionen durchführen. Der Schutzlevel reagiert dabei stärker als bei Warnungen.

Abbildung 39: RVT Einstellungen Schutz und Warnungen

4.2.1.4.1 Schutzfunktionen

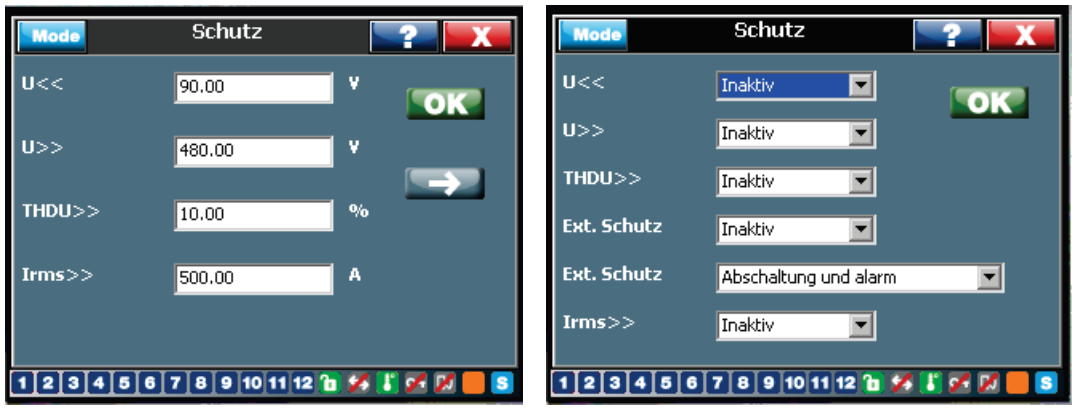


Abbildung 40: RVT Einstellung der Schutzfunktionen

Schutz: Einstellung der Auslösewerte zum Schutz gegen Unterspannung, Überspannung, unzulässigen THDU, Übertemperatur und für die Aktivierung eines externen Schutzes initiiert durch den opto-isolierten Eingang 2. Das Alarmrelais hat einen NO- und einen NC-Kontakt.

Sobald ein Auslösewert erreicht ist, erfolgen die nachstehenden Aktionen:

- alle Kondensatorstufen werden abgeschaltet
- auf dem Display wird eine Alarmmeldung angezeigt
- das Alarmrelais ist aktiviert (NO geöffnet / NC geschlossen)

- das Symbol wird hervorgehoben

Hinweis: Wenn der das externe Eingangssignal IN2 (Beschreibung in Abschnitt 2.3.) angelegt wird werden alle Stufen abgeschaltet und der Parameter „Externer Schutz“ aktiviert den Alarmkontakt:

- Abschaltung und Alarm
- Nur Abschaltung (kein Alarm)

Trifft die Auslösebedingung nicht mehr zu, nimmt der RVT nach Ablauf einer Verzögerungszeit die Reglertätigkeit wieder auf. Die Verzögerungszeit hängt von der Art der Störung ab. Der Neuanlauf nach einer Alarmauslösung ist im Anhang A4 eingehend erläutert.

Hinweis : wenn aktiviert, kann die externe Fehlerüberwachung (Ext. Schutz) durch Anlegen eines Signals an den RVT-Eingang OPTO2 (vgl. Abschnitt 1.3) die Funktion auslösen.

4.2.1.4.2 Warnungen

Bei Warnungen wird grundsätzlich weniger stark reagiert, als bei Verletzungen der Schutzstufe. Wenn eine Warnstufe erreicht wird, werden die folgenden Aktionen durchgeführt:

- wird das Lüfter- / Hilfsausgangsrelais aktiviert: wird der NO-Kontakt geschlossen
- Das Symbol wird hervorgehoben

Abbildung 41: RVT Warneinstellungen

4.2.1.4.3 Temperatur-Schutz

Der RVT bietet acht Temperaturschutzvorrichtungen mittels acht Temperaturfühlern. Die Schutzstufe kann für jeden Temperaturfühler einzeln eingestellt werden. Wenn eine der acht Temperatur-Schutzstufen verletzt wird

- werden alle Kondensatoren abgeschaltet
- erscheint eine Alarmmeldung in der Anzeige
- wird das Alarmrelais aktiviert (NO geöffnet / NC geschlossen)

- un die Symbole und leuchten auf

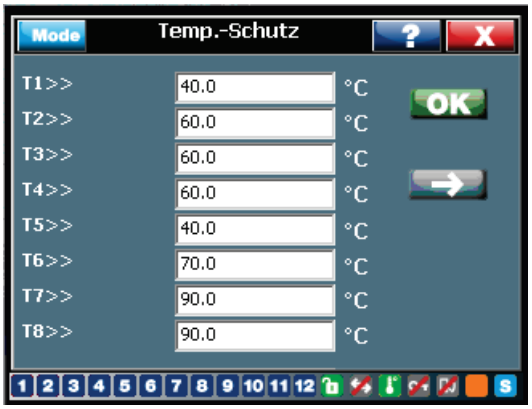


Abbildung 42: RVT Einstellung der Temperatur-Schutzfunktionen

4.2.1.4.4 Temperatur-Warnungen

Der RVT bietet acht Temperatur-Warnungen mittels acht Temperaturfühlern. Die Warnstufe kann für jeden Temperaturfühler einzeln eingestellt werden. Wenn eine der acht Temperatur-Warnungen ausgegeben wird

- wird das Lüfter- / Hilfsausgangsrelais aktiviert: wird der NO-Kontakt geschlossen
- Das Symbol wird hervorgehoben

Abbildung 43: RVT Temperatur-Warneinstellungen

Hinweis 1: der RVT ist mit einem Eigenschutz gegen Innentemperaturen über 85°C ausgestattet. Bei Überschreitung dieses Wertes wird die beschriebene Aktion ausgelöst wenn die Innentemperatur dieser Schutzschwelle überschreitet. Der RVT nimmt den Betrieb automatisch wieder auf, sobald die Innentemperatur unter 80°C abgefallen ist.

Hinweis 2: der Schutz gegen Übertemperatur ist voreinstellungsmäßig deaktiviert. Wenn ein Grenzwert eingegeben wird überprüft der RVT den Temperaturfühler.

4.2.1.5 Grundeinstellungen wiederherstellen

`Startbildschirm-> Einstellungen-> Handeinstellungen-> Grundeinstellung`

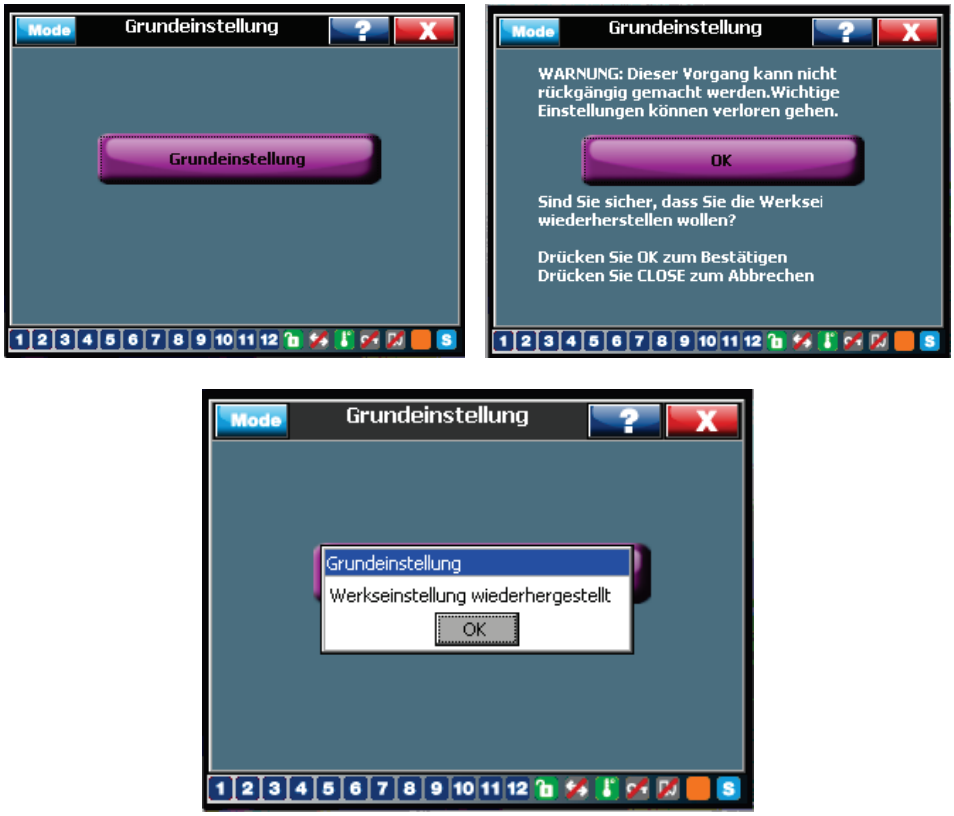


Abbildung 44: RVT Grundeinstellungen wiederherstellen

Durch Aufruf und Bestätigung der Funktion „Rücksetzen aller Parameter auf die Grundeinstellungen“ (Menü-Punkt „Grundeinstellung“) werden alle Werte der RVT-Parameter auf deren Voreinstellungswerte zurückgesetzt (vgl. das dem RVT beiliegende separate Dokument). Dies gilt nicht, wenn die Einstellung der Anlagenparameter gesperrt ist. In diesem Fall bleiben die Anlagenparameter unverändert.

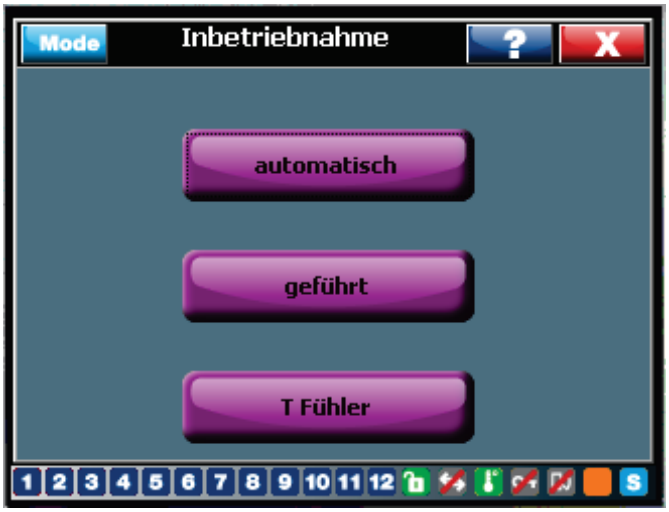
Warnung: Dabei können wichtige Parameter unwiederbringlich gelöscht werden.

Anmerkung: Stellen Sie vor einer Rückstellung auf die Grundeinstellungen folgendes sicher:

- daß der RVT entriegelt ist (Erläuterung in Abschnitten 3.1.4 und 4.2.1.1)
- daß sich der RVT im SET-Modus befindet (Erläuterung in Abschnitt 3.1.2.)

4.2.2 Inbetriebnahme (SET-Modus)

Mit diesem Untermenü kann der Anwender eine automatische Selbstprogrammierung oder eine geführte manuelle Programmierung des Reglers durchführen.



4.2.2.1 Einfache Inbetriebnahme

Beziehen Sie sich bitte auf die vollständige Erläuterung in Abschnitt 3.3.

4.2.2.2 Geführte Inbetriebnahme

Der RVT führt Sie schrittweise durch die Liste der einzustellenden Parameter. Die folgenden Parameter (siehe nachstehende Tabelle) müssen Sie eingegeben.

Anmerkungen:

1. Stellen Sie vor der geführten Inbetriebnahme sicher, daß:

- der RVT entriegelt ist (Erläuterung in Abschnitt 3.1.4 und 4.2.1.1).
- der RVT sich im SET-Modus befindet (Erläuterung in Abschnitt 3.1.2).

2. Vergessen Sie nicht, wenn der Stromwandler sekundärseitig kurzgeschlossen ist, die Kurzschlußbrücke wieder zu öffnen, nachdem Sie den Stromeingang des Reglers angeschlossen haben.

Bei der geführten Inbetriebnahme einzugegebende Parameter

Parameter	Beschreibung
1Ph / 3Ph	Anschlußkonfiguration der Anlage und der RVT-Meßeingänge.
Phasenverschiebung	Kontrolle der Phasenverschiebung
Iprim/Isek	Stromwandlerübersetzungsverhältnis
Stromwandler Umlenkung	Lenkt Stromwandlereingänge um, wenn der Stromwandler an die falsche Phase angeschlossen ist
Phasenlage	Durch die Anschlußkombination bedingte Phasendifferenz zwischen Strom und Spannung. Die Voreinstellung 90° gilt für einen Anschluß entsprechend dem Regler-Schaltbild (vgl. Abschnitt 2.3) zu. Andere Anschlußarten: s. Anhang A5.
Uprim/Usek	Übersetzungsverhältnis für einen externen Spannungstransformator.
Un	Anlagen-Nennspannung
EIN-Verzög.	Einschaltverzögerung
AUS-Verzög.	Ausschaltverzögerung

Schaltfolge	Wichtung (Wertigkeit)der Stufenausgänge
Q Stufe	Leistung der kleinsten Stufe (Stufenleistung entsprechend der Wichtung 1)
C/k	Einstellen der Schaltschwelle
Ziel-cos φ	Sollwert für den Verschiebungsfaktor.

4.2.2.3 T-Fühlererkennung

An den RVT können bis zu acht Temperaturfühler (in Reihe geschaltet) angeschlossen werden. Jeder Fühler muss vor der Verwendung folgendermaßen in Betrieb genommen werden.

Jeder Fühler muss einzeln erkannt werden:

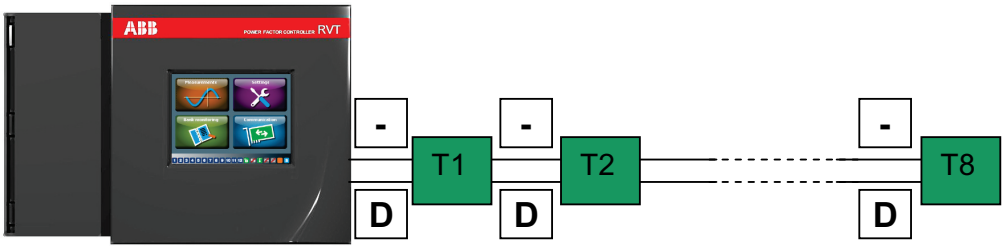
- Schließen Sie den Fühler an einen Eingang für Temperaturfühler an (jeweils nur ein Fühler)
- Klicken Sie auf die Zeile, um eine Fühlernummer zuzuweisen
- Klicken Sie auf die Schaltfläche “Start”
- Der RVT erkennt automatisch die Fühleradresse
- Führen Sie diesen Vorgang für jeden Fühler durch

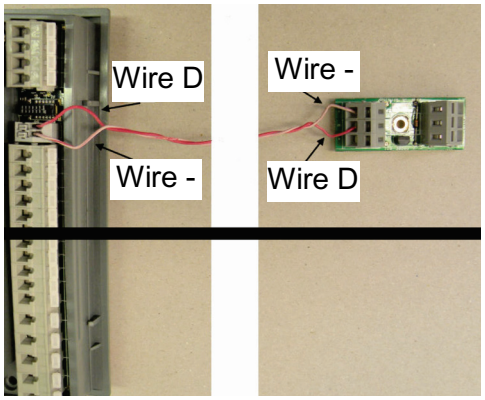
Wenn einer der Fühler ein Problem hat, kann er mit der Schaltfläche "Löschen" gelöscht werden.

Nach einer erfolgreichen Erkennung wird jedem aktivierten Fühler eine eindeutige Adresse zugewiesen.

Abbildung 45: T-Fühler-Erkennung

- Schließen Sie nacheinander jeden Fühler einzeln an:





4.3 Überwachung

Unter Überwachung kann der Benutzer Schaltspiele, den Alarmspeicher, Testfunktionen und eine Echtzeituhr aufrufen (Nur das Dreiphasenmodell RVT12-3P hat eine Echtzeituhr). Hierdurch stehen ihm sinnvolle Diagnosemöglichkeiten zur Verfügung.

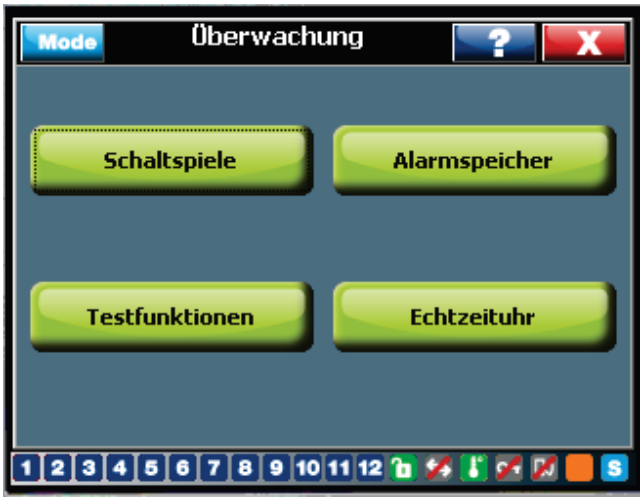


Abbildung 46: Überwachung

4.3.1 Schaltspiele

Gibt die Anzahl der Schaltspiele für alle Ausgangskondensatorrelais seit der Herstellung des RVT an.

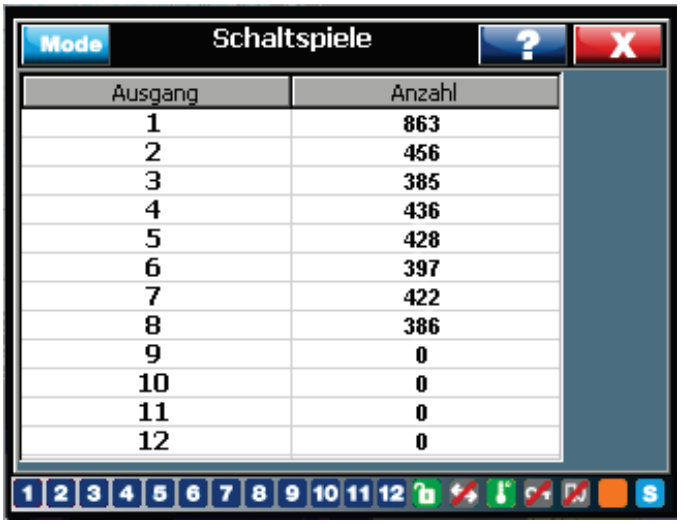


Abbildung 47: Schaltspiele

4.3.2 Testfunktionen

In diesem Untermenü ermöglicht dem Benutzer die Überprüfung jedes einzelnen Ausgangsrelais des RVT.

Alarmtest: ermöglicht das Testen des Alarmrelais

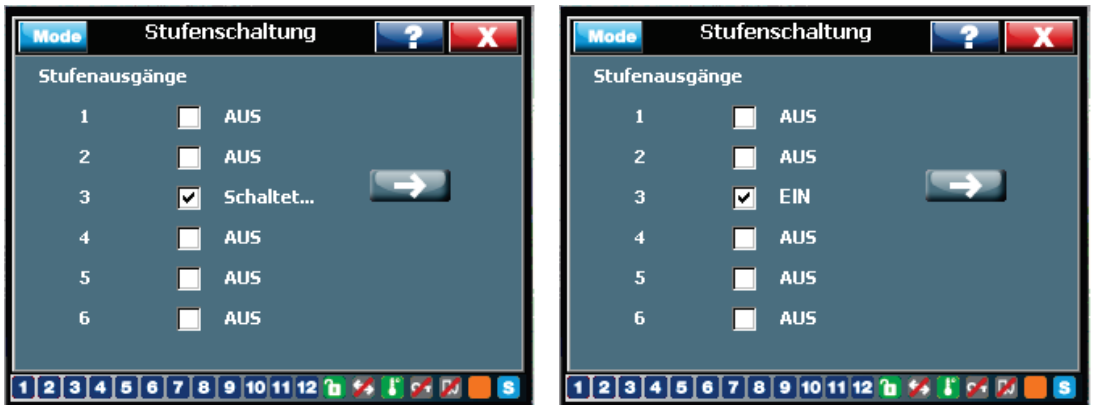
Lüftertest: ermöglicht das Testen des Lüfterrelais.

Test der Stufenausgänge: ermöglicht das Testen jedes einzelnen Stufenausganges. (Der RVT überwacht die programmierten Verzögerungszeiten)

Abbildung 48: Überwachung Testfunktion

Abbildung 49: Test der Stufenausgänge

Klicken Sie die Kästchen an um das entsprechende Relais ein- oder auszuschalten



Bevor Sie mit den Testfunktionen fortfahren, stellen Sie sicher, dass:

- der RVT entsperrt ist (Beschreibung in den Abschnitten 3.1.4 und 4.2.1.1)
- der RVT sich in der Betriebsart Einstellungen befindet (Beschreibung in Abschnitt 3.1.2.)

4.3.3 Alarmspeicher

Der Alarmspeicher zeigt die letzten fünf Alarmmeldungen einschließlich des Zeitpunkts an.

Abbildung 50: Alarmspeicher

4.3.4 Echtzeituhr

Abbildung 51: RVT Echtzeituhr

Die Echtzeituhr des RVT läuft weiter, auch wenn das Gerät nicht angeschlossen ist.

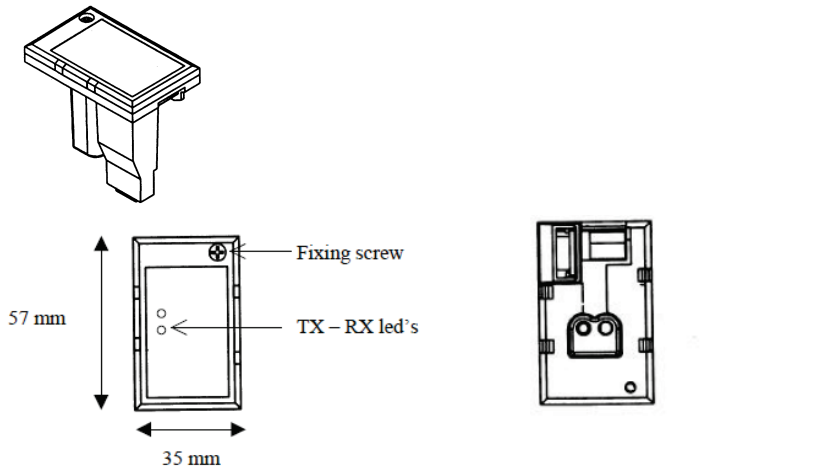
4.4 Kommunikation

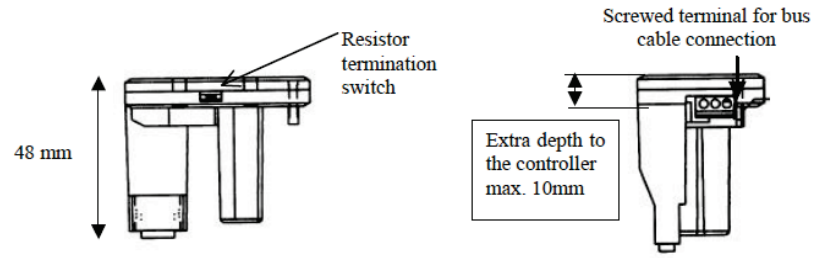
Der RVT bietet verschiedene Kommunikationmöglichkeiten. Von diesem Hauptmenü aus erhalten Sie Zugriff auf die Sprachenwahl, die Einstellungen der Temperatureinheit, die Bildschirmkonfiguration sowie Einstellungen für Netzwerk und Modbus. Weitere Informationen zu Modbus-, USB- und TCP/IP-Protokoll und deren Programmierung finden Sie im Handbuch: 2GCS213013A0050_RVT Kommunikation über Modbus-, USB- oder TCPIP-Protokoll.

RS485 / Modbus-Adapter

Der Modbus-Adapter ist ein optionales Gerät für den RVT-Blindleistungsregler, der den Anschluss des RVT an ein RS485 Modbus-System ermöglicht. Der Regler wird im Modbus-Netz als Slave-Einheit angesehen.

Beachten Sie die 2GCS214013A0050-RVT Modbus RS485-Adapter Benutzeranleitung für weitere Informationen zum RS485 Modbus-Adapter.

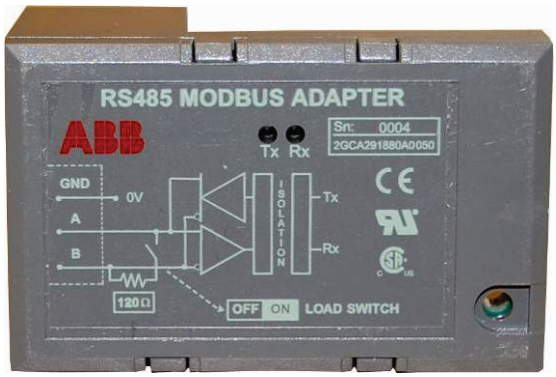




Beachten Sie, dass der RS485 MODBUS-ADAPTER durch die **GRÜNE** Textfarbe gekennzeichnet ist (3,3V Stromversorgung).

Der mit **WEISSER** Textfarbe gekennzeichnete ist für das alte Modell (5V Stromversorgung) reserviert.

Dies bedeutet: Der neue Modbusadapter ist nicht kompatibel mit dem alten RVT; der alte Modbusadapter funktioniert nicht mit dem neuen RVT (mit Touchscreen).

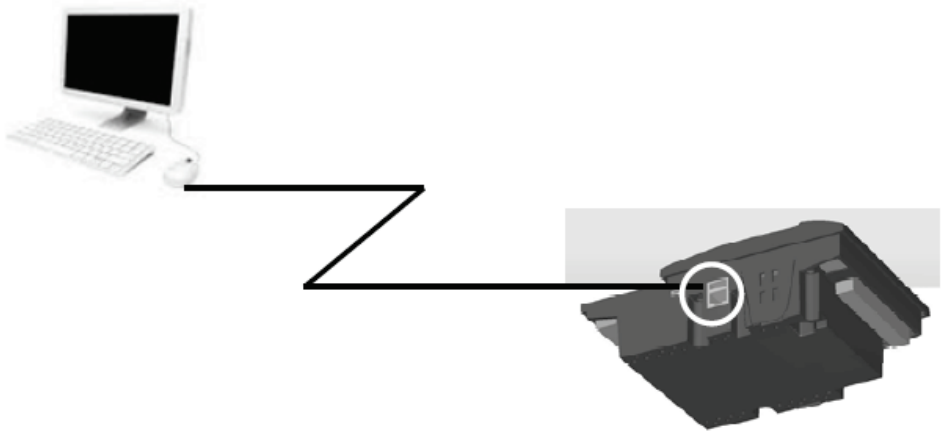


Netzwerk / TCP/IP

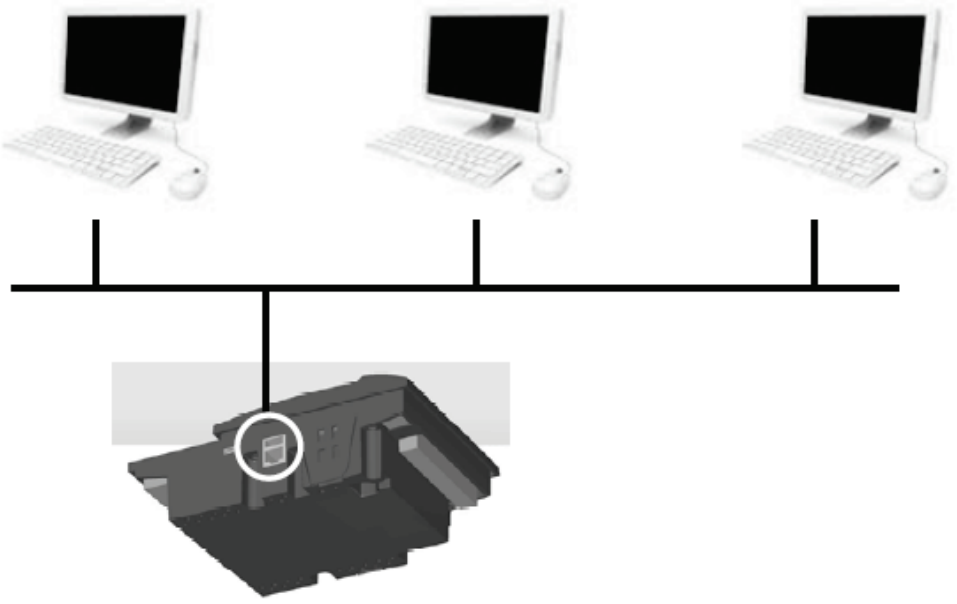
TCP/IP-Verbindungen können lokal oder über Fernverbindungen hergestellt werden.

Der standardmmäßig verwendete TCP-Port ist 4250.

Der Anschluss am RVT erfolgt über ein RJ45 Cat5e Netzwerkkabel.



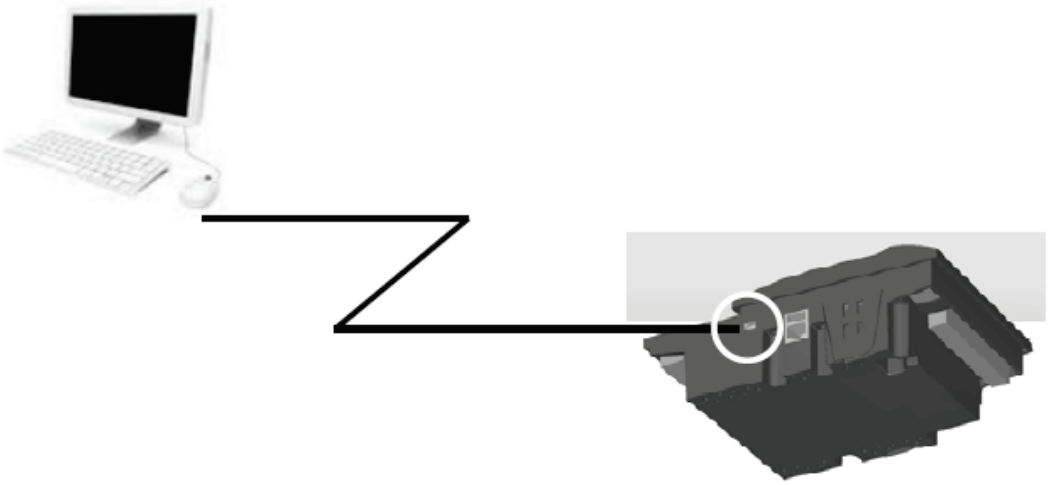
Der RVT kann direkt über das LAN oder über das Internet verbunden werden



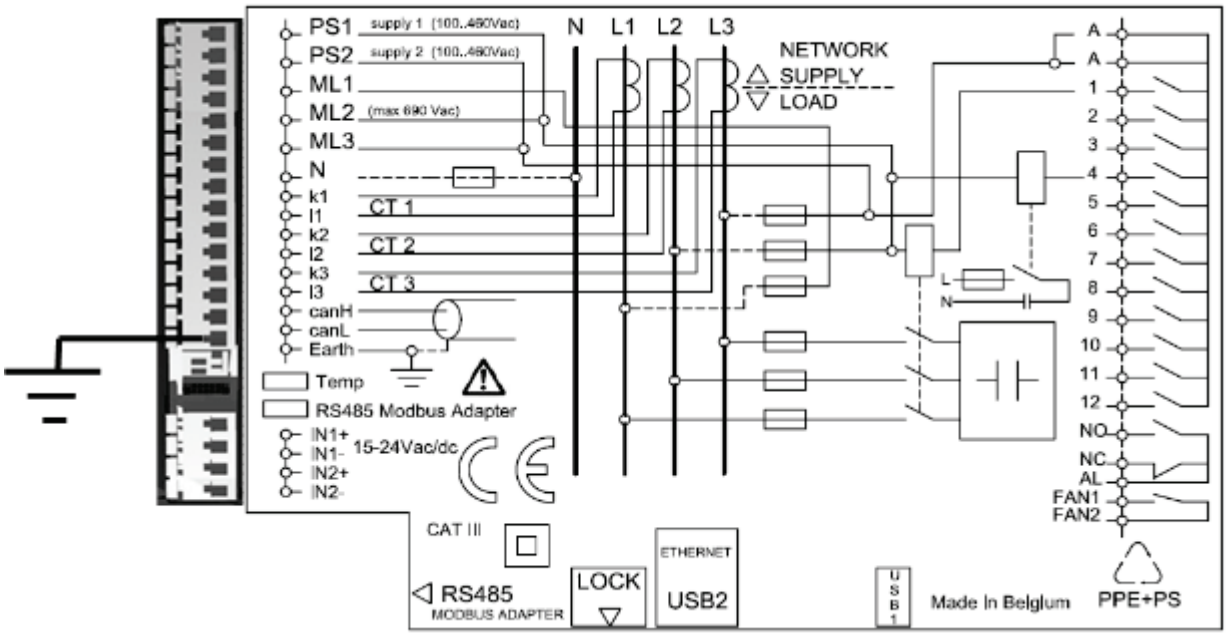
USB

Die USB-Schnittstelle dient dazu, den RVT mit einer seriellen Schnittstelle an seinem USB-Port auszustatten.

Ein Computer wird über einem USB-A Stecker auf USB-Mini B Stecker angeschlossen



Achtung: Der USB-Anschluss zum RVT ist nicht isoliert. Es ist zwingend notwendig die Erdung anzuschließen, wenn der USB-Anschluss verwendet wird.



4.4.1 I/O Konfiguration

Abbildung 52: RVT I/O Konfiguration

4.4.1.1 Sprachenwahl

Es stehen fünf verschiedene Bediensprachen für den RVT zur Auswahl.

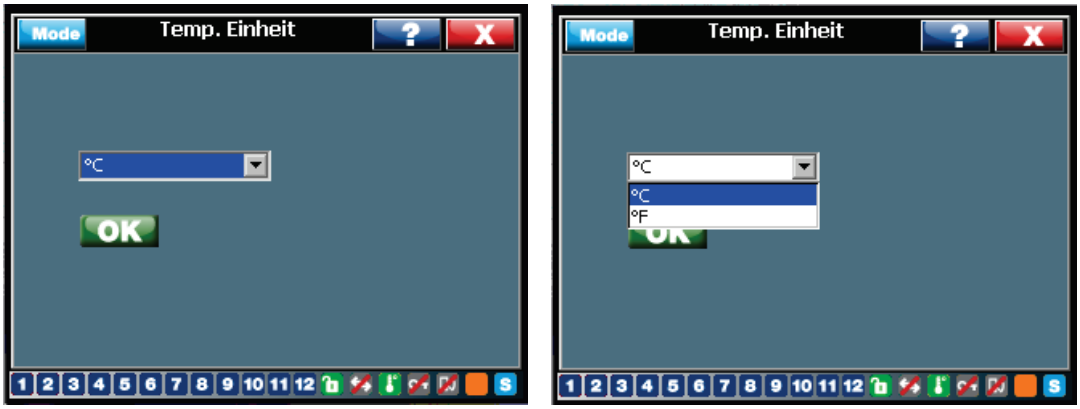
Der Benutzer muss zum Hauptmenü zurückkehren, damit die gewählte Sprache verwendet wird.

Abbildung 53: RVT Sprachauswahl

4.4.1.2 Temperatureinheit

Hier kan zwischen zwei Temperatureinheiten gewählt werden: Celsius und Fahrenheit.

Die gewählte Einheit wird für alle Temperaturmessungen und Einstellungen verwendet.



4.4.1.3 Allgemeine Einstellungen

Modbus- und Netzwerkverbindungen müssen konfiguriert werden.

Abbildung 54: RVT Einstellung des Kommunikationsprotokolls

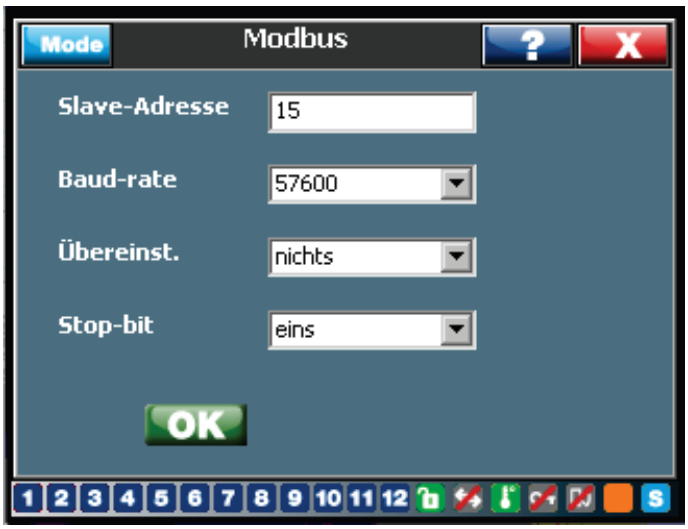


Abbildung 55: RVT Einstellung des Modbus-Protokolls

Die Slave-Adresse wird vom Modbus-Master verwendet, um den RVT über Modbus anzusprechen.

Baudrate, Übereinst. und Stop-bit müssen übereinstimmen mit den Kommunikationseinstellungen des Modbus Masters, der das RS485 / Modbus Netzwerk steuert.

Der RVT braucht eine IP-Adresse, um sich direkt mit einem PC oder einem Netzwerk zu verbinden.

Diese IP-Adresse kann fest vergeben und eingetragen werden, wenn DHCP deaktiviert ist. Die Standardadresse ist 192.168.1.40.

Wenn die IP-Adresse von einem Gateway oder im LAN automatisch vergeben wird, stellen Sie DHCP auf aktiviert.

Es folgen einige Beispiele:

Beispiel 1 : Im Bildschirm unten werden die Grundeinstellungen angezeigt, um sich direkt mit einem PC zu verbinden (beachten Sie, dass beim PC hierbei die feste IP-Adresse 192.168.1.1, Subnet-Maske 255.255.255.0 und DHCP deaktiviert angegeben wurde)

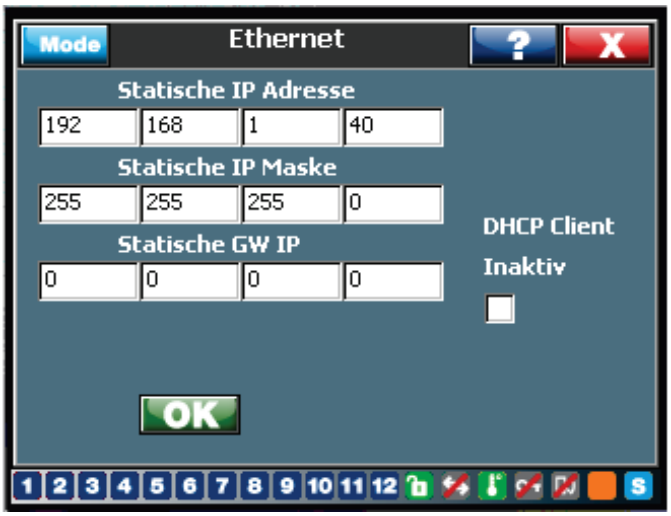
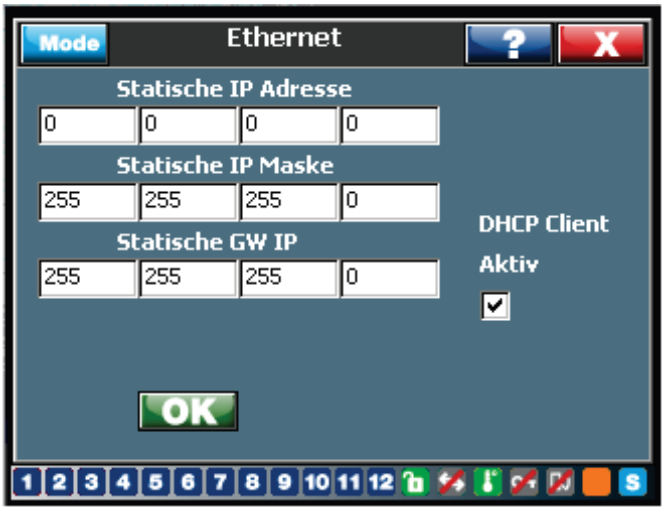


Abbildung 56: RVT TCP/IP-Protokolleinstellugen

Beispiel 2 : Im Bildschirm unten werden die Grundeinstellungen angezeigt, um sich mit einem Netzwerk zu verbinden (beachten Sie, dass der PC, der ebenfalls mit dem LAN verbunden ist, seine eigene IP-Adresse über DHCP erhalten hat)



Weitere Informationen zu Kommunikation Sie im Handbuch: 2GCS213013A0050_RVT communication through Modbus, USB or TCPIP protocol.

Starten Sie den RVT, um es mit diesen Parametern zu initialisieren.

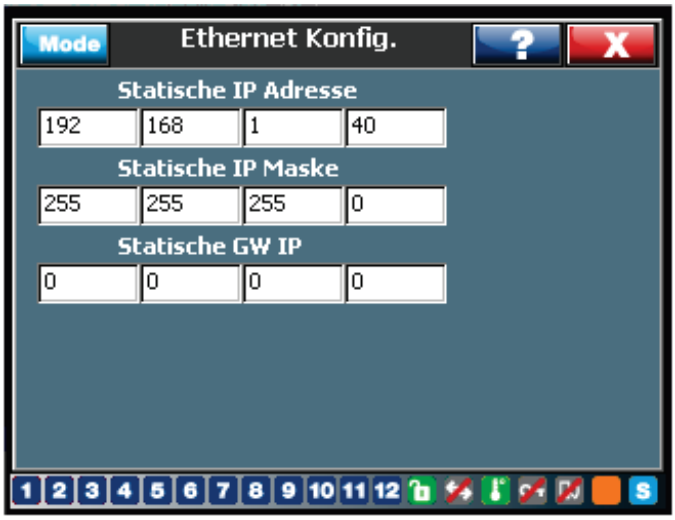
4.4.2 Ethernet Konfiguration

In diesem Menü werden die gegenwärtige IP-Adresse, die IP-Maske und die Gateway-IP des RVT angezeigt.

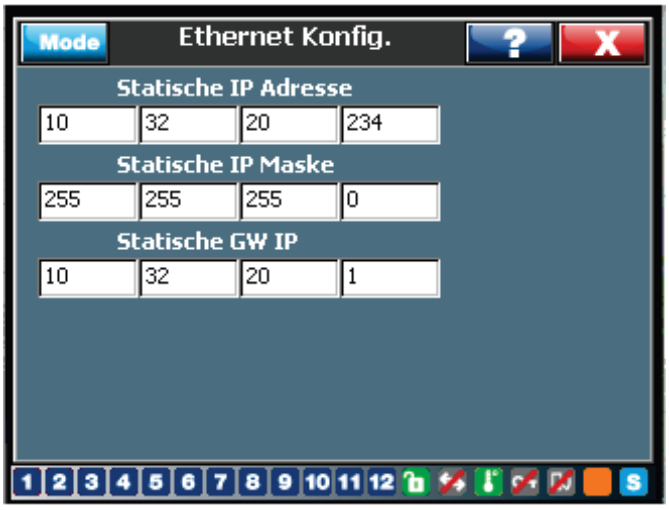
Je nach DHCP-Status kann die angezeigte Information unterschiedlich sein.

In den Bildschirmen unten werden die Ergebnisse der Beispiele 1 und 2 angezeigt:

Beispiel 1: Der folgende Bildschirm zeigt die feste IP-Adresse bei abgeschaltetem DHCP.


Mode
Ethernet Konfig.
Statische IP Adresse
192 168 1 40
Statische IP Maske
255 255 255 0
Statische GW IP
0 0 0 0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 S

Beispiel 2: Der folgende Bildschirm zeigt die Einstellungen an, die sich bei einer automatischen Adressvergabe durch DHCP ergeben.


Mode
Ethernet Konfig.
Statische IP Adresse
10 32 20 234
Statische IP Maske
255 255 255 0
Statische GW IP
10 32 20 1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 S

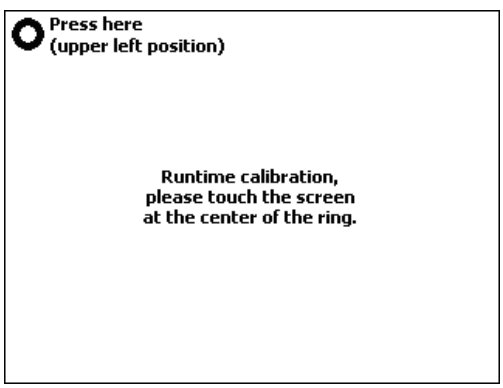
4.4.3 Screen Konfiguration

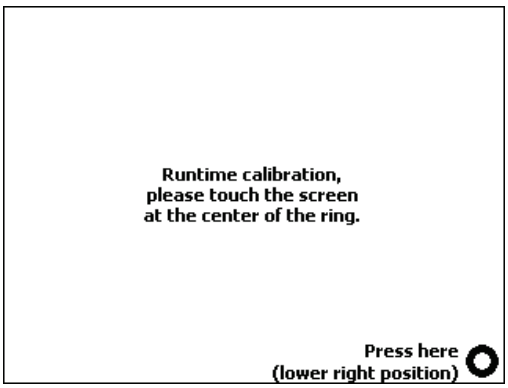
Über dieses Menü kann der Benutzer die XY-Koordinaten und die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung des Touchscreens einstellen.

Eine Kalibrierung des Touchscreens ist i.d.R. bei einer normalen Nutzung des Touchscreens unter normalen Bedingungen nicht notwendig.

Um einen Ausfall der Touchscreen-Bedienschnittstelle zu verhindern, hat der Benutzer die Möglichkeit zur manuellen Kalibrierung der XY-Koordinaten, die dazu dienen, die Bedienung der Schaltflächen zu erkennen.

Warnung: Die Kalibrierung des Touchscreens muss vorsichtig mit einem Stift durchgeführt werden, damit die Kalibrierpunkte präzise erkannt werden!

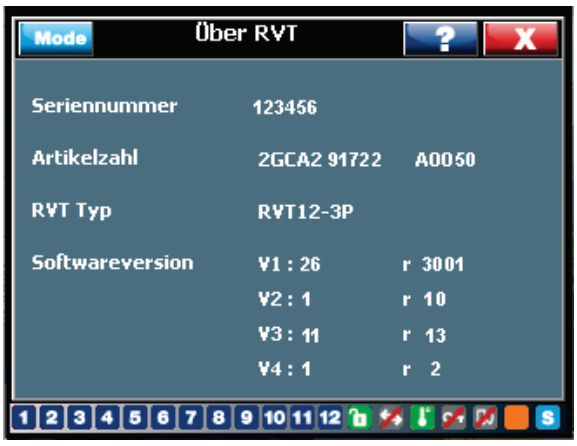




Im Menü zur Einstellung der Hintergrundbeleuchtung kann die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung eingestellt werden, wenn der Touchscreen verwendet wird. Wenn der Touchscreen für 10 Minuten nicht verwendet wird, wird die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung auf 10% abgesenkt.

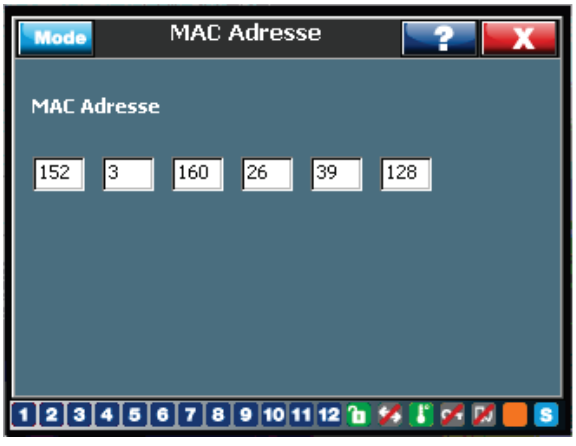
4.4.4 Über

In diesem Menü werden Softwareversion, Seriennummer, Artikelnummer und Typ des RVT angegeben.


Mode
Über RVT
Seriennummer 123456
Artikelzahl 2GCA2 91722 A0050
RVT Typ RVT12-3P
Softwareversion V1 : 26 r 3001
V2 : 1 r 10
V3 : 11 r 13
V4 : 1 r 2
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 S

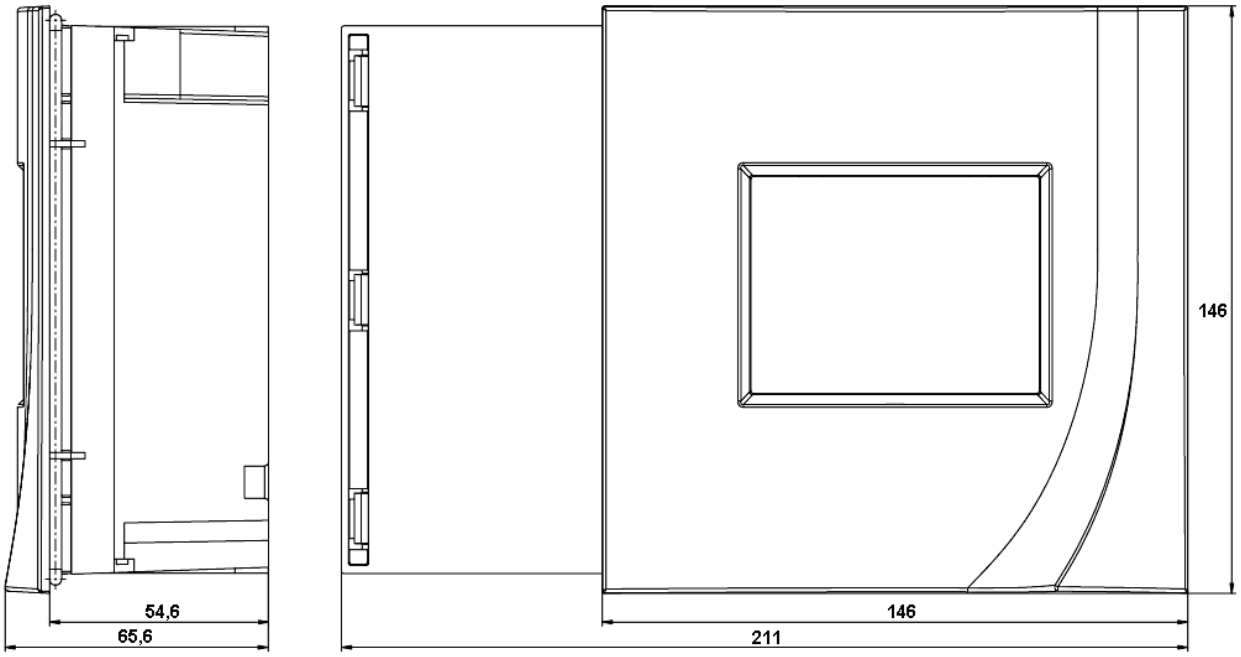
4.4.5 Mac Adresse

In diesem Menü wird die physikalische MAC-Adresse des RVT angezeigt.



Anhang

A1. Abmessungen



A2. Technische Daten

RVT Modelltypen:

Funktion	RVT 6 / RVT 12	RVT 12-3P
1- oder 3-Phasenmessung	1 Eingang zur Spannungsmessung 1 Eingang zur Strommessung	3 Eingänge zur Spannungsmessung 3 Eingänge zur Strommessung
Echtzeituhr	Nein	Ja
Energiemessungen	Nein	Ja
Netzwerkanschluss	Nein	Ja
USB-Host-Anschluss	Nein	Ja
USB-Geräte-Anschluss	Ja	Ja
Digitale Eingänge	Ja	Ja
Alarm- / Lüfterrelais	Ja	Ja
Ausgangsrelais	6 oder 12	12
Sperrschalter	Ja	Ja
RS485 Modbus-Anschluss	Ja	Ja
Externe Temperaturfühler	Ja	Ja

Meßsystem:

Microprozessorsystem für symmetrische Dreiphasen- / Einphasennetze und für unsymmetrische Netze. Individuelle Leistungsfaktorregelung in jeder Phase ist möglich.

Betriebsspannung:

von 100 VAC bis 460 VAC

Leistungsaufnahme:

max. 15 VA.

Verbindungsart:

Phase-Phase oder Phase-Neutralleiter für symmetrische und unsymmetrische Netze

Spannungstoleranz:

± 10 % der angegebenen Betriebsspannung.

Messkategorie (nach IEC 61010-1) :

CAT III

Spannungsmessung:

bis 690 VAC, darüber hinaus mit einem Spannungswandler (Transformator)

Genauigkeit: 1 % der Anzeigeskala

Frequenzbereich:

45 oder 65 Hz (automatische Netzfrequenzabstimmung)

Stromeingang:

5 A oder 1 A (RMS) (Stromwandler Klasse 1)

Stromeingangsimpedanz:

<0,1 Ohm

Abschaltung bei Spannungsausfall:

automatische Abschaltung aller Stufen bei Spannungsausfall von mehr als 20 ms

Anzahl der Ausgänge:

RVT6/RVT12 Grundmodell: programmierbar für bis zu 6 Ausgänge

RVT12-3P Drehstrom-Modell: programmierbar für bis zu 12 Ausgänge

O Kontaktbelastbarkeit:

- max. Dauerstrom: 1,5 A (AC) – 0,3 A (110 VDC)
- max. Spitzenstrom: 8 A
- max. Spannung: 440 VAC.
- Anschlüsse A-A sind auf einen Dauerstrom von 18A (9A pro Anschluss) ausgelegt.

Alarmkontakt: (potentialfreier Kontakt)

- Ein normalerweise geschlossener Kontakt und ein normalerweise geöffneter Kontakt.
- max. Dauerstrom: 1,5 A (AC)
- Nennspannung: 250 VAC (Abschaltvermögen: 440 VAC)

Lüfterkontakt: (potentialfreier Kontakt)

- Schließer
- max. Dauerstrom: 1,5 A (AC).
- Nennspannung: 250 VAC (Abschaltvermögen: 440 VAC)

Leistungsfaktoreinstellung:

0,7 induktiv bis 0,7 kapazitiv

C/k-Werteinstellung:

- 0,01 bis 5 A
- automatische C/k-Erkennung

Schaltfolgen:

1:1:1:1:1:...:1 - 1:2:2:2:2:...:2 - 1:2:4:4:4:...:4

1:2:4:8:8:...:8 - 1:1:2:2:2:...:2 - 1:1:2:4:4:...:4

1:1:2:4:8:...:8 - 1:2:3:3:3:...:3 - 1:2:3:6:6:...:6

1:1:2:3:3:...:3 - 1:1:2:3:6:...:6

oder eine beliebige, frei programmierbare Schaltfolge

10/100 Base-T Ethernet-Anschluss

Anschluss an einen PC oder ein LAN über TCP/IP-Protokoll

Elektrische Isolierung zwischen RVT und den RJ45-Signalen: 1500 Urms

Modbus Baudrate:

300 - 600 - 1200 - 2400 - 4800 - 9600 - 19200 - 38400 – 57600 bps

CAN-Verbindung:

Unterstützt die CAN 2.0B-Schnittstelle (für zukünftige Verwendung)

USB-Host-Anschluss:

(für zukünftige Verwendung)

USB-Geräte-Anschluss

Anschluss für Temperaturfühler

Nur zwei Kontakte über 1-Wire-Protokoll

- Keine externe Spannungsversorgung notwendig
- Anschluss an weitere Nodes über Reihenschaltung
- 8 Temperaturfühler insgesamt
- Maximal 8 Meter Abstand zwischen RVT und Temperaturfühler oder zwischen den Fühlern
- Maximal 64 Meter Länge
- Temperaturmeßbereich von -55°C bis +125°C (-67°F bis +257°F)
- +/-0.5°C Genauigkeit von -10°C bis +85°C
- Montage auf Hutprofilschiene
- Anschluß an den RVT mit verdrillter Zweidraht-Leitung

Stufenrelais-Konfiguration:

Automatisch, fest EIN (Dauerstufe), fest AUS (deaktiviert)

Anzeige:

QVGA 320 x 240 Pixel farbiger Touchscreen.

Einstellbare Hintergrundbeleuchtung

Schaltverzögerungszeiten:

programmierbar von 1 Sek. bis 18 Std.

Parameterspeicherung:

Alle programmierten Parameter und Betriebsarten werden in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt.

Automatische Einstellung auf die Phasenfolge des Netzes und der Phasenlage des Stromwandlers

Blindleistungsregelung unempfindlich gegenüber selbst hohen Oberschwingungsbelastungen

Regelung bei Wirkleistungsbezug wie auch Wirkleistungsrückspeisung (Vierquadrantenbetrieb)

Betriebstemperatur:

-20°C bis +70°C

Lagertemperatur:

- 30°C bis +85°C

Montageposition:

vertikaler Schaltschrankeinbau

Abmessungen:

Frontplatte: 146 x 146 mm (HxB)

Rückseite: 205 x 135 mm

Gesamtabmessungen: 146 x 211 x 67 mm (HxBxT).

Gewicht:

650g (ohne Verpackung).

Anschlüsse:

Klemmen für 2,5 mm2 Einzeladerleitungen

Schutzklasse der Frontplatte:

IP 43 (IP 54 auf Anfrage)

Relative Luftfeuchtigkeit:

max. 95 %; nicht kondensierend

CE-Zeichen.

A3. Prüfung und Störungsbehebung

Prüfung

Nach Installation der Blindleistungsregelanlage und Programmierung der Reglerparameter können, abhängig von der Lastsituation, die nachstehenden Prüfungen durchgeführt werden.

A. Keine Last oder cos φ = 1 oder kapazitive Last (Einstellung des cos φ-Sollwerts auf 0,95 induktiv)

1. Wählen Sie den MAN-Modus (Manueller Betrieb).
2. Schalten Sie zwei oder mehr Stufen ein.
3. Wählen Sie den AUTO-Modus (Automatischer Betrieb).

Alle Kondensatorstufen müssen unter Einhaltung der programmierten Verzögerungszeit zwischen den einzelnen Schaltvorgängen abgeschaltet werden.

Falls nicht alle Stufen abgeschaltet werden, überprüfen Sie die folgenden Punkte:

- Wurde inzwischen eine induktive Last zugeschaltet?
- Wurde der korrekte C/k-Wert bzw. die richtige Stufengröße und die richtigen Wandlerübersetzungsverhältnisse programmiert?(Es wird empfohlen, den C/k-Wert etwas höher als den errechneten Wert zu einzustellen.)

B. Induktive Last

1. Stellen Sie den Ziel-cos φ = 1 ein.
2. Wählen Sie den AUTO-Modus (Automatischer Betrieb).

Die Kondensatorstufen werden nun automatisch eingeschaltet, um die induktive Last zu kompensieren. (Der Regler schaltet keine Stufen, falls der induktive Strom kleiner als der C/k-Wert ist. In solchen Fällen prüfen Sie wie unter A. beschrieben).

Falls alle Stufen eingeschaltet sind und immer noch ein Bedarf an weiteren Kondensatorstufen besteht, so prüfen Sie die Einstellung des C/k-Wertes. Ist dieser Wert korrekt, so ist die Kondensatoranlage zu klein, um cos φ = 1 zu erreichen. Wählen Sie einen kleineren Wert für cos φ.

Schaltet eine Leistungsstufe wiederholt ein- und aus, so bedeutet dies, daß der C/k-Wert zu klein gewählt ist (Ausnahme: die Last variiert regelmäßig mit derselben Zeitperiode wie die Schaltverzögerung).

Störungsbehebung

Störung:	Empfohlene Maßnahme:
Der Regler ist angeschlossen, funktioniert jedoch nicht (keine Anzeige auf dem Display). Der Regler schaltet die Stufen nicht ein oder aus, obwohl eine bedeutende. variable, induktive Last anliegt.	Überprüfen Sie die Spannungsversorgung und die Sicherungen. Überprüfen Sie, ob sich der Regler im AUTO-Modus (Automatik) befindet. Überprüfen Sie die Einstellung der Phasenlage und des C/k-Wertes. Überprüfen Sie, ob die Kurzschlußbrücke am Stromwandler entfernt wurde.
Der Regler scheint keine Stufe zu aktivieren.	Warten Sie die Verzögerungszeit zwischen den Schaltvorgängen und/oder die Startverzögerung bei einem Spannungsausfall ab.
Der voreingestellte Leistungsfaktor wird nicht erreicht.	Bei geringer oder keiner Last kann ein niedriger Leistungsfaktor einem sehr geringen induktiven Strom entsprechen. Die Kondensatorstufen sind für eine genauere Kompensation zu groß. Falls der Mittelwert des Leistungsfaktors cos φ über längere Zeit zu niedrig ist, sollte der cos φ-Sollwert möglicherweise erhöht werden.

Die automatische Inbetriebnahme wird unterbrochen, und auf der Anzeige des Reglers werden folgende Meldungen ausgegeben:

Messages during an automatic commissioning processλ	Recommended actions
Das gemessenene Drehfeld ist falsch. Die Phasen L2 und L3 werden intern getausch. Mit OK bestätigen.	Press OK
Fehler: Stufe zu klein	Adapt the step size or the CT ratio.
Fehler: Wandler erfasst keine Strom	Check that the CT's short-circuit bridges is removed, that CT's connections are correctly wired and start the Auto commissioning again.
Fehler: Last variiert zu schnell	Restart the Auto commissioning procedure under more stable conditions or set the parameters manually.
Fehler: Zu grosse Phasenstreuung in Eingang Nr 'X' 'Y' 'Z'	For each CT input and for each output, phase recognition is done and phase dispersion is checked. Check capacitor and contactor connections. Check capacitor currents for each phase.
Fehler: Mindestens zwei Wandler erfassen denselben Phasenstrom	Check CT's installation
Fehler: Kein signifikanter Strom in Eingang Nr 'X' 'Y' 'Z'	Check that CT's short-circuit bridge is removed , that CT's connections are correctly wired and start the Auto commissioning again
Fehler: Inconsistente Phasenverschiebung	Check CT's connections and installation. Check capacitor and contactor connections. Check capacitor currents for each phase.
Fehler: Unsymmetrische Stufe oder Wandlerverhältnis in den Phasen unerschidelich bei Ausgang Nr 'A' 'B' 'C' 'D'…	Check that CT's ratios are the same value. Check capacitor and contactor connections. Check capacitor currents for each phase.
Fehler: Zu grosse Unterschiede zwischen Stufen	Check sequence and reactive power value per output.

A4. Neuanlauf nach Alarmbedingung

Wenn der Auslösewert einer Schutzeinstellung erreicht wird (vgl. Abschnitt 4.2.1.4.1), oder wenn die Innentemperatur 85°C überschreitet:

- alle Kondensatorstufen werden abgeschaltet,
- auf dem Display wird eine Alarmmeldung angezeigt,
- der Alarmkontakt öffnet sich

Nach Aufhebung der Alarmbedingung nimmt der RVT den Betrieb automatisch wieder auf. Der Neuanlauf hängt von der Art der Alarmursache wie in der nachstehenden Tabelle dargestellt ab:

Vorkommnis	RVT-Neuanlauf nach Aufhebung des Alarmereignisses
Unterspannung: U unter U<<	- Kontakt des Alarmrelais öffnet sich sofort. - Rückkehr auf Normalverhalten nach einer der EINschaltverzögerung entsprechenden Zeit(*)
Spannungsausfall	- Rückkehr auf Normalverhalten nach einer der Start-Verzögerung entsprechenden Zeit(*)
Überspannung: U über U>>	- Kontakt des Alarmrelais öffnet sich sofort. - Rückkehr auf Normalverhalten nach einer der EINschaltverzögerung entsprechenden Zeit(*)
Temp intern > 85°C	- Ereignis als aufgehoben betrachtet, wenn Temp intern < 80°C - Kontakt des Alarmrelais öffnet sich sofort. - Rückkehr auf Normalverhalten nach einer der EINschaltverzögerung entsprechenden Zeit (*)
Bei einer der acht T-Fühlern ist Temp > Eingestellter Schutzschwellwert	- Kontakt des Alarmrelais öffnet sich sofort (externer Temperaturfühler T1-8 als Option) - Rückkehr auf Normalverhalten nach einer der EINschaltverzögerung entsprechenden Zeit (*)
Spannungsverzerrung zu hoch: THDU über THDU>>	- Kontakt des Alarmrelais öffnet sich sofort. - Rückkehr auf Normalverhalten nach einer der EINschaltverzögerung entsprechenden Zeit (*). „Anti-hunting“-Schutz: Tritt das gleiche Ereignis innerhalb von 1 Stunde erneut ein, nimmt der RVT den Normalbetrieb erst nach doppelter EINschaltverzögerungwieder auf. Tritt das gleiche Ereignis innerhalb von 1 Stunde dann wieder ein, wird die Wiederanlaufzeit vervierfacht, usw. bis zu einer maximalen Wiederanlaufzeit von einer Stunde.Dieser Vorgang vermeidet einen „Hunting-Effekt“ aufgrund von Resonanzphänomenen.
Externer Eingang aktiviert	- Kontakt des Alarmrelais öffnet sich sofort. - Rückkehr auf Normalverhalten nach einer der EINschaltverzögerung entsprechenden Zeit (*).

(*) Beziehen Sie sich für nähere Angaben zur Start-Verzögerung und EINschaltverzögerung auf die eingehenderen Erläuterungen in Abschnitt 4.2.1.1.

A5. Spannungsmessung und Netzanschluß

Dieser Zusatzt ermöglicht einen praktischen Weg die Spannungsmessung des RVT mit dem Netzanschluß zu realisieren.

Beschreibung

Wie in Abbildung 57 gezeigt, hat der RVT zwei Anschlüsse für seine Stromversorgung und drei weitere Anschlüsse als Eingänge für die Spannungsmessung.

Der RVT verwendet nicht die Energieversorgung für die Bildung der Meßspannung. Die Spannungsmessung wird nur mit den eingens dafür vorgesehenen Klemmen für die Spannungsmessung durchgeführt.

Wenn die RVT Versorgungsspannung und das Spannungsmesssignal von der selben Quelle kommen, kann eine Brücke zwischen den betroffenen Klemmen gelegt werden.

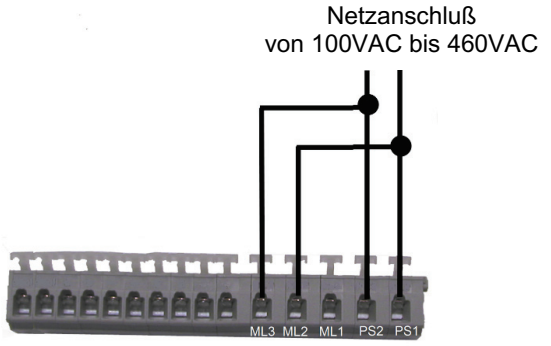


Abbildung 57: Anschlüsse

Praktischer Vorschlag für die Brücke zur Spannungsmessung

Wegen des geringen Platzes ist es nicht möglich zwei Leitungen unter einen Kontakt zu klemmen. Deshalb wechselt man auf Methoden welche zwei Leitungen mit einem Kontakt ermöglichen.

Es gibt verschiedene praktische Möglichkeiten die Verbindung herzustellen. Eine Möglichkeit beschreibt die Abbildung 58.

An jeder Einspeiseleiitung wird eine zweite Leitung als Brücke mit einer Zwillingsaderendhülse gecrimpt.

Diese Zwillingsaderendhülsen und das dazugehörige Crimpwerkzeug ist weltweit erhältlich.

Bitte beachten Sie, dass Sie Leitungen mit demselben Querschnitt verwenden.Es sind offemsichtlich nur zwei Zwillingsaderendhülsen für das dargestellte Ergebnis in erforderlich.

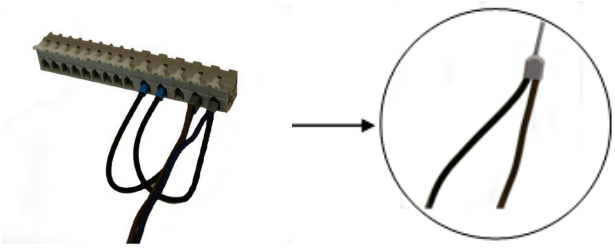
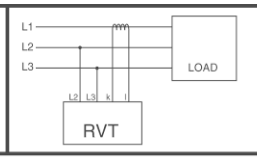
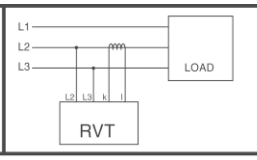
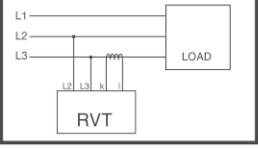
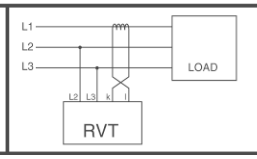
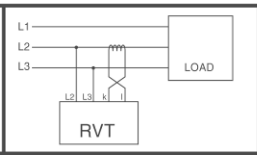
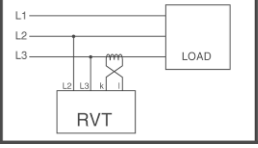


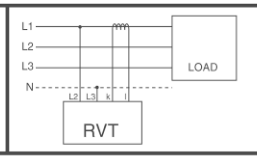
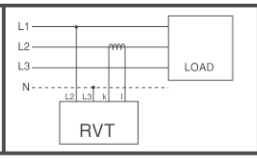
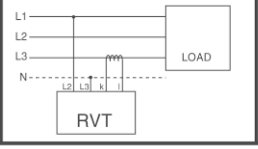
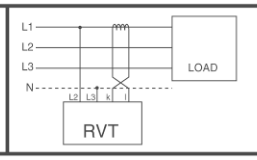
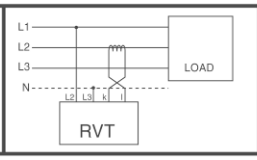
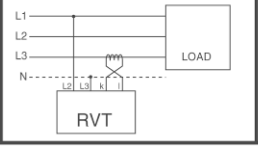
Abbildung 58: Brücke

A6. Phasenkorrekturtabelle (beim Grundmodell)

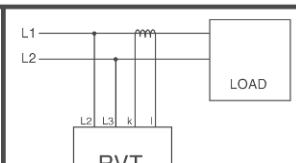
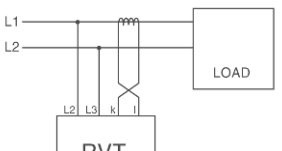
3-phasige Kompensationsanlage Die Spannung wird zwischen L2 und L3 gemessen.

L1 Direkt		90
L2 Direkt		-30
L3 Direkt		-150
L1 Invertiert		-90
L2 Invertiert		150
L3 Invertiert		30

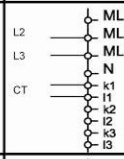
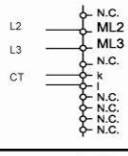
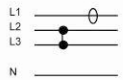
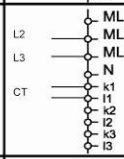
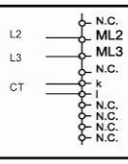
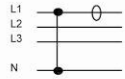
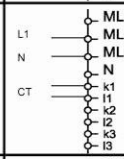
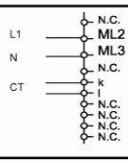
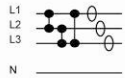
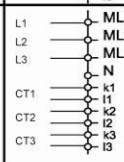
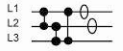
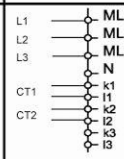
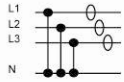
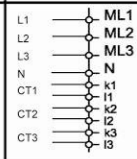
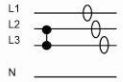
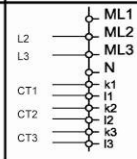
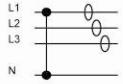
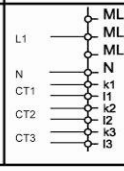
3-phasige Kompensationsanlage Die Spannung wird zwischen L1 und Neutralleiter gemessen.

L1 Direkt		0
L2 Direkt		-120
L3 Direkt		120
L1 Invertiert		180
L2 Invertiert		60
L3 Invertiert		-60

1-phasige bzw. 2-phasige Kompensationsanlage

L1 Direkt		0
L2 Direkt		180

A7. Abbildung der Stromwandler-Verbindungstypen und Stromwandler-Verdrahtung an den Regleranschlüssen

Connection type		RVT 12 - 3P	RVT 6 / RVT 12	Phase shift	Voltages						Currents				Compensation type		
Name	Schematics	Connection	Connection	adjustment	L12	L23	L31	L1N	L2N	L3N	L1	L2	L3	N	Full C3[1]	Full C1[2]	Mixed C3+C1
1Ph-1LL1				0° by default (see phase shift table)	-	Measured	-	-	-	-	Measured	-	-	-	-	yes	-
3Ph-1LL1				90° by default (see phase shift table)	-	Measured	-	-	-	-	Measured	-	-	-	yes	-	-
3Ph-1LN1				0° by default (see phase shift table)	-	-	-	Measured	-	-	Measured	-	-	-	yes	-	-
3Ph-3LL3			-	0° by default (Adjust - phase rotation - CT redirection)	Measured	Measured	Measured	Calculated	Calculated	Calculated	Measured	Measured	Measured	Calculated	yes	yes	yes
3Ph-3LL2			-	0° by default (Adjust - phase rotation - CT redirection)	Measured	Measured	Measured	Calculated	Calculated	Calculated	Measured	Measured	Calculated	(3)	yes	yes	yes
3Ph-3LN3			-	0° by default (Adjust - phase rotation - CT redirection)	Calculated	Calculated	Calculated	Measured	Measured	Measured	Measured	Measured	Measured	Calculated	yes	yes	yes
3Ph-1LL3			-	0° by default (Adjust - CT redirection)	-	Measured	-	-	-	-	Measured	Measured	Measured	Calculated	yes	yes	yes
3Ph-1LN3			-	0° by default (Adjust - CT redirection)	-	-	-	Measured	-	-	Measured	Measured	Measured	Calculated	yes	yes	yes

A8. Individuelle Leistungsfaktorkompensation (beim Drehstrom-Modell RVT12-3P)

Standardmäßig sind nur Modelle mit 12 Ausgängen verfügbar für voneinander unabhängige Leistungsfaktorregelung in jeder Phase.

Wie im Grundmodell des RVT erfolgt die Leistungsfaktorregelung auch beim Drehstrom-Modell RVT 12-3P durch einen Vergleich des C/k-Werts mit dem gemessenen Grundschwingungsblindstrom.

Die Regelung erfolgt unterschiedlich je nach Anschlußtyp (siehe A7. Abbildung der Stromwandler-Verbindungstypen und Stromwandler-Verdrahtung an den Regleranschlüssen) und der Art der angeschlossenen Stufen (Ein- oder dreiphasig).

Zur Erklärung der Anschlußtypbezeichnung (siehe A7. Abbildung der Stromwandler-Verbindungstypen und Stromwandler-Verdrahtung an den Regleranschlüssen)

wPh- xLyz wobei :

w ein Ein oder dreiphasiges Netz anzeigt

x die Anzahl der Spannungsmessungen ist

y den Anschluß Phase-Phase oder Phase-N angibt

z die Anzahl der Stromwandler ist

- **wPh-1Ly1 Anschlußtyp (nur ein Stromwandler)**

Falls nur ein Stromwandler angeschlossen ist erfolgt die Regelung gemäß der Last in L1 (bzw. der Phase in der der Stromwandler liegt).

- **3Ph-xLy2 und 3Ph-xLy3 Anschlußtyp (2 oder 3 Stromwandler)**

Falls mehr als ein Stromwandler angeschlossen ist erfolgt die Regelung gemäß einer einfachen und effektiven Strategie um die Stufen sinnvoll zu nutzen. Die Strategie ist:

Regelstrategie bei unsymmetrischem Netz:

- Abwarten der Schaltverzögerungszeit und dabei die Blindströme in den Phasen L1, L2 und L3 gemäß der Einstellung Normal/Integral berechnen.
- Bestimmung der minimalen Anzahl zu schaltender Dreiphasenstufen.
- Bestimmung der zu schaltenden Einphasenstufen.
- Falls eine Gruppe von Einphasenstufen (bereits EIN bzw. soll EIN geschaltet werden) durch eine Dreiphasenstufe ersetzt werden kann wird bevorzugt die Dreiphasenstufe geschaltet..
- EIN- und AUSschalten erfolgt gemäß den Vorgaben Progressive/Direct, Linear/Circular.

Eingie typische Beispiele:

- **12 Einphasenstufen / 1 Wandler (Nur 1Ph-1LL1)**

  →Die Regelung erfolgt gemäß der Last in der Phase des Stromwandlers

  →Der C/k 3Ph Parameter wird für das Schalten der Stufen genutzt (Äquivalent zum C/k Parameter in den Grundversionen RVT6 oder 12)

- **12 Dreiphasenkondensatoren / 1 Wandler (Nur 3Ph-1Ly1)**

  → Die Regelung erfolgt gemäß der Last in der Phase des Stromwandlers

  → Der C/k 3Ph Parameter wird für das Schalten der Stufen genutzt (entspricht dem C/k Parameter in den Grundversionen RVT6 oder 12)

- **12 Dreiphasenkondensatoren / 2 oder 3 CT's (3Ph-3LL2 oder 3Ph-xLy3)**

  → Die Regelung erfolgt gemäß der Last in L1, der Last in L2 und der Last in L3

  → Die Regelung erfolgt nach der "Regelstrategie bei unsymmetrischem Netz"

  → Der C/k 3Ph Parameter wird für das Schalten der Dreiphasenstufen genutzt

- **4 * 3 Einphasenkondensatoren zwischen L und N / 2 oder 3 Stromwandler (3Ph-3LL2 oder 3Ph-xLy3)**

  → Die Regelung erfolgt gemäß der Last in L1, der Last in L2 und der Last in L3

  → Die Regelung erfolgt nach der "Regelstrategie bei unsymmetrischem Netz"

  → Der C/k 1Ph Parameter wird für das Schalten der Einphasenstufen genutzt

- **6 Dreiphasenkondensatoren + 2 * 3 Einphasenkondensatoren zwischen L und N / 2 oder 3 CT (3Ph-3LL2 oderr 3Ph-xLy3)**

  → Die Regelung erfolgt gemäß der Last in L1, der Last in L2 und der Last in L3

  → Die Regelung erfolgt nach der "Regelstrategie bei unsymmetrischem Netz"

  → Der C/k 1Ph Parameter wird für das Schalten der Einphasenstufen genutzt

  → Der C/k 3Ph Parameter wird für das Schalten der Dreiphasenstufen genutzt

A9. Recycling

Die Markierungen auf dem Produkt und in der Dokumentation zeigen an, daß das Gerät am Ende seiner Lebensdauer nicht mit normalem Haushaltsmüll entsorgt werden sollte. Um mögliche Umwelt- und Gesundheitsschäden durch unkontrollierte Abfallbeseitigung zu vermeiden zich führen Sie es bitte einer verantwortungsvollen Materialtrennung und Entsorgung zu.

Privatkunden sollten entweder den Verkäufer oder die zuständige lokale Behörde kontaktieren um zu erfahren, wie das Produkt sicher und umweltfreundlich recycelt werden kann.

Gewerbliche Kunden sollten ihren Lieferanten kontaktieren und die Regelungen des Kaufvertrages über die Entsorgung prüfen. Das Produkt sollte nicht mit anderem gewerblichen Abfall vermischt werden in Übereinstimmung mit der WEEE-Richtlinie (waste electrical and electronic equipment).

In diesem Produkt sind keine Gefahrstoffe enthalten und entspricht den RoHS-Richtlinie (Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances).

Die Entsorgung von Batterien muß in Übereinstimmung mit den nationalen Regelungen für die Batterieentsorgung erfolgen (Battery Directive).

Elektronikplatinen sollten in Übereinstimmung mit den nationalen Regelungen wiederverwertet werden.

Gehäuse und andere Kunststoffteile sollten separat wiederverwertet werden.

In diesem Produkt ist eine CR2032 LIMnO2-Batteriezelle enthalten. Sie kann nach Öffnen des Gehäuses zur Entsorgung entfernt werden (4 Schrauben auf der Geräterückseite).

A10. Additional provision on Open Source Software:

The product contains – in part – some free software (software licensed in a way that ensures your freedom to run, copy, distribute, study, change and improve the software). The following products are concerned : Linux-2.6.30.1 which is subject to "GNU General Public License", Version 2, busybox-1.15.3 which is subject to "GNU General Public License", Version 2, dropbear-0.48.1 which is subject to "GNU General Public License", Version 2, iana-etc-2.20 which is subject to "GNU General Public License", Version 2, mtd-utils-1.2.0 which is subject to "GNU General Public License", Version 2, u-boot-1.3.4 which is subject to "GNU General Public License", Version 2, ifplugd-0.28 which is subject to "GNU General Public License", Version 2, AT91Bootstrap1.9 which is subject to "GNU General Public License", Version 2, and uClibc v 0.9.29 which is subject "GNU Lesser General Public License", Version 2.1,(purchaser or user shall not be prohibited to modify libraries provided under Lesser General Public License (version 2.1) and/or to reverse engineer such libraries for debugging such modifications).

These software products which are free (i.e., freedom-respecting – see http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html for more details) software programs developed by the Free Software Foundation, a separate not-for-profit organization. If we distributed any of these free software programs to you, we want you to know that you were granted a license to that software under the terms of either the GNU General Public License or GNU Lesser General Public License (“Licenses”; copies of which are available from http://www.gnu.org/licenses/licenses.html). The Licenses allow you to freely copy modify and redistribute those softwares. Those softwares are available on http://search-ext.abb.com/LibraryDownloadManager/Default.aspx?resource=http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/96797337ffab5ad0c12578b0003db334/$file/2GCS705011A0050_RVT%20OSS%20software.zip

Kontaktinformationen

Condensator Dominit GmbH
An der Bremecke 8
D-59929 Brilon
Telefon: +49 (0) 2961-782-0
Telefax: +49 (0) 2961-782-36
e-Mail: info@dominit.eu
Internet: www.condensator-dominit.de

© Copyright 2011 ABB.2GCS215044A0050 – September 2011

Power and productivity
for a better world™